Anthr.
21
nb

Anthr. 21 nb in 4°

Ranke

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs.

Von

Johannes Ranke.

Aus den Abhandlungen der k. bayer. Akademie der Wiss. II. Cl. XX. Bd. II. Abth.

München 1899.
Verlag der k. Akademie
in Commission des G. Franz'schen Verlags (J. Roth).

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

I.

Die Persistenz der Parietalnath und die oberen und unteren Scheitelbeine der Primaten.

Das obere und das untere Scheitelbein der Primaten.

I. Die Sutura parietalis, Scheitelbeinnath, beim erwachsenen Menschen.

1. Das Vorkommen der Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, unter der altbayerischen Bevölkerung an Schädeln Erwachsener.

Von dieser seltenen Nath, welche das Scheitelbein parallel mit der Sagittalnath in einen oberen und einen unteren Abschnitt trennt, habe ich bis jetzt unter den zahlreichen darauf geprüften Schädeln Erwachsener nur ein Beispiel gefunden und zwar an einem männlichen Schädel, der südbayerischen brachycephalen Bevölkerung entstammend.

Der verdiente Anatom Wenzel Gruber hat im Jahre 1870 die Aufmerksamkeit der Fachgenossen auf diesen besonders seltenen Befund am Menschenschädel wieder gelenkt. Er konnte damals nur 4 erwachsene Schädel aus der Literatur aufzählen, welche diese „congenitale abnorme Spalte oder Sutur“ gezeigt hatten, wozu er aus eigener Beobachtung einen neuen, fünften, Fall fügen zu können meinte.[1]) Inzwischen sind einige neue Fälle von Trennung der Scheitelbeine durch eine Quernath bekannt geworden; immerhin sind diese Beobachtungen so vereinzelt und die Literatur über dieselben so zerstreut, dass es lohnend erscheinen muss, jeden derartigen Fund der wissenschaftlichen Kritik zugänglich zu machen. Um so mehr, da vergleichende Anatomie und Entwickelungsgeschichte nun das Typische an diesen scheinbar so abnormen Befunden erkennen lassen.

Der von mir gefundene bayerische Schädel mit horizontal getheilten Scheitelbeinen zeigt rechts eine von der Kranznath ausgehende, annähernd parallel mit der Sagittalnath zur Lambdanath verlaufende, stark gezackte, an keiner Stelle äusserlich obliterirte Nath: Sutura parietalis, Parietalnath, quere oder horizontale Scheitelbeinnath,

[1]) Wenzel Gruber, Ueber congenitale Theilung des Parietale durch eine quere oder schräge Sutur. R. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin, Bd. 50, 1870, S. 113—124. Mit Tafel IV, Fig. 1.

welche das Scheitelbein in zwei Abschnitte, in einen grösseren oberen und einen kleineren, unteren, trennt. Fig. 1.

Der untere Abschnitt dieses durch die Parietalnath getheilten Scheitelbeines springt breit fortsatzartig, weiter als der obere Abschnitt, in das Stirnbein ein. Diesem vorderen vorspringenden Theil des unteren Scheitelbeinabschnittes entsprechend zeigt die Kranznath an dieser, den Abgang der Parietalnath zeigenden Stelle, eine nahezu rechtwinkelige Knickung nach vorwärts und wendet sich erst nach einem annähernd horizontalen Verlauf von circa 15 Millimeter wieder, parallel zur Richtung der Parietalnath in ihrem oberen Abschnitt, nach abwärts zum Oberrand des grossen Keilbeinflügels. Dabei verliert die Kranznath in ihrem unteren Abschnitt, von dem Abgang der Scheitelbeinnath an, also so weit sie den

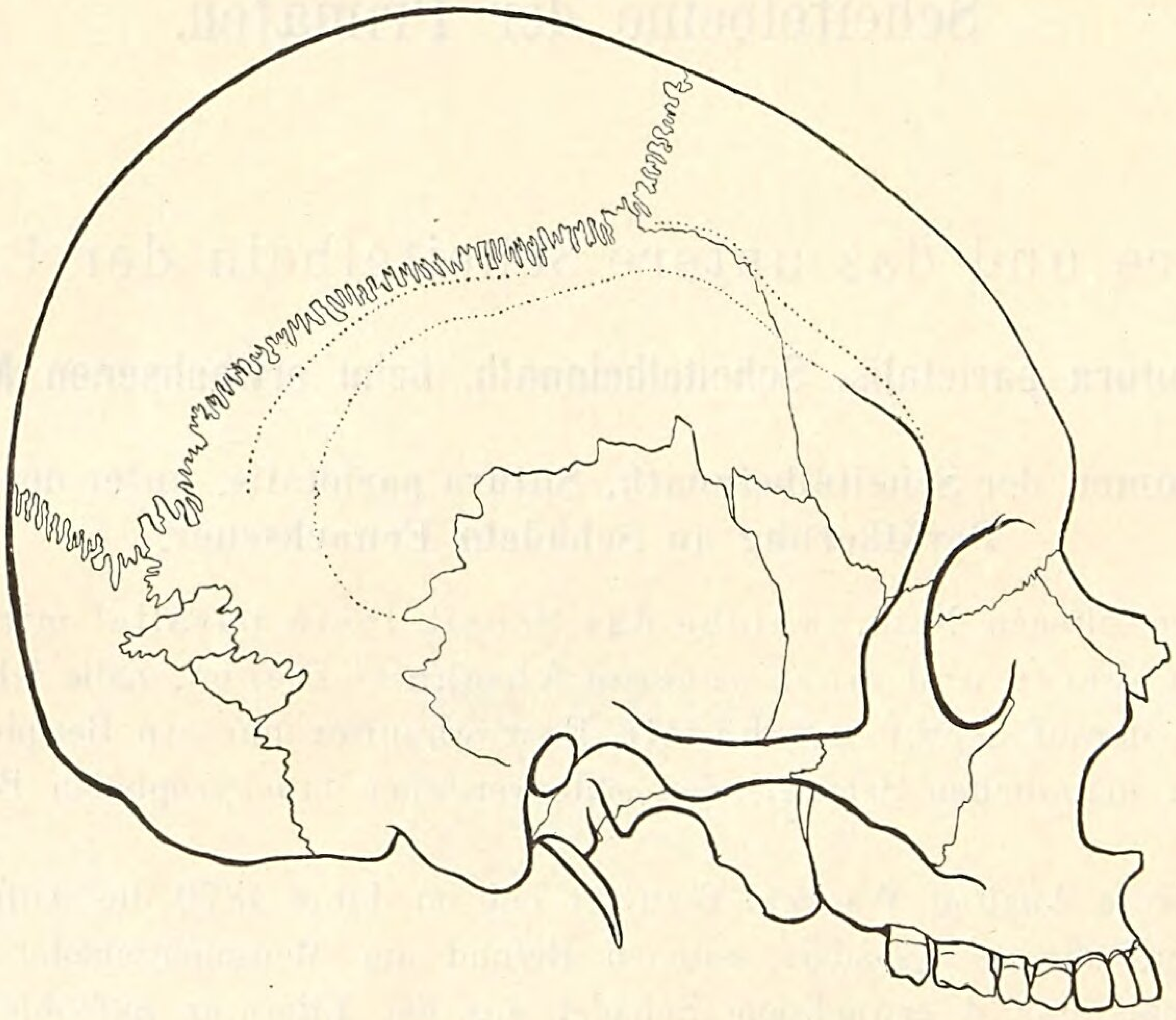


Fig. 1.
Altbayerischer männlicher Schädel mit Persistenz der Parietalnath im rechten Scheitelbein.

vorderen, in das Scheitelbein einspringenden Theil des unteren Abschnittes des Scheitelbeins nach oben und vorne begrenzt, ihre Zackung. Die Nath wird einfach und zeigt in ihrem horizontal nach vorwärts verlaufenden Theile schon beginnende Verstreichung.

Auch das linke Scheitelbein besitzt Zeichen einer früher bestandenen Horizontaltrennung und weist einen beträchtlichen, an der Aussenseite des Schädels noch offenen Rest der Sutura parietalis auf. Fig. 2. Etwa in der Höhe des unteren Drittels der Kranznath geht von dieser die Scheitelbeinnath beinahe 60 Millimeter lang in das Scheitelbein hinein. Nach hinten verstreicht die Nath allmählig und verschwindet dann auch da; wo sie noch deutlich ist, finden sich Spuren beginnender Verwachsung. Das unter dem Abgang der Scheitelbeinnath liegende Endstück der Kranznath zeigt auf dieser linken Schädelseite, im Gegensatz gegen die rechte, keine Verwachsung. Der Verlauf der Scheitelbeinnath ist auch auf der linken Seite des Schädels annähernd parallel mit der Sagittalnath. Dadurch erscheint,

ähnlich wie auf der rechten Seite, ein kleineres unteres Stück des Scheitelbeins von einem oberen grösseren, wenigstens theilweise, abgeschnitten.

Die Kranznath besitzt auch an der linken Schädelseite, da wo die unvollständige Parietalnath von ihr abgeht, eine winkelige Abbiegung nach vorwärts. Diese Winkelknickung der Kranznath ist hier jedoch nicht so scharf und rechtwinkelig wie auf der rechten Schädelseite. Dem entspricht es, dass links auch das fortsatzartige Vorspringen des von der Scheitelbeinnath abgetrennten unteren Scheitelbeinstückes in das Stirnbein hinein nicht so entschieden ausgeprägt ist wie rechts. Im Ganzen ist das betreffende untere, nur theilweise abgetrennte Scheitelbeinstück viel weniger gross und weniger vollkommen ausgebildet als rechts.

Der senkrechte Bogen des rechten Scheitelbeins beträgt, von der höchsten Wölbung der Schuppennath aus mit dem Bandmaass gemessen, 105 Millimeter. Davon gehören

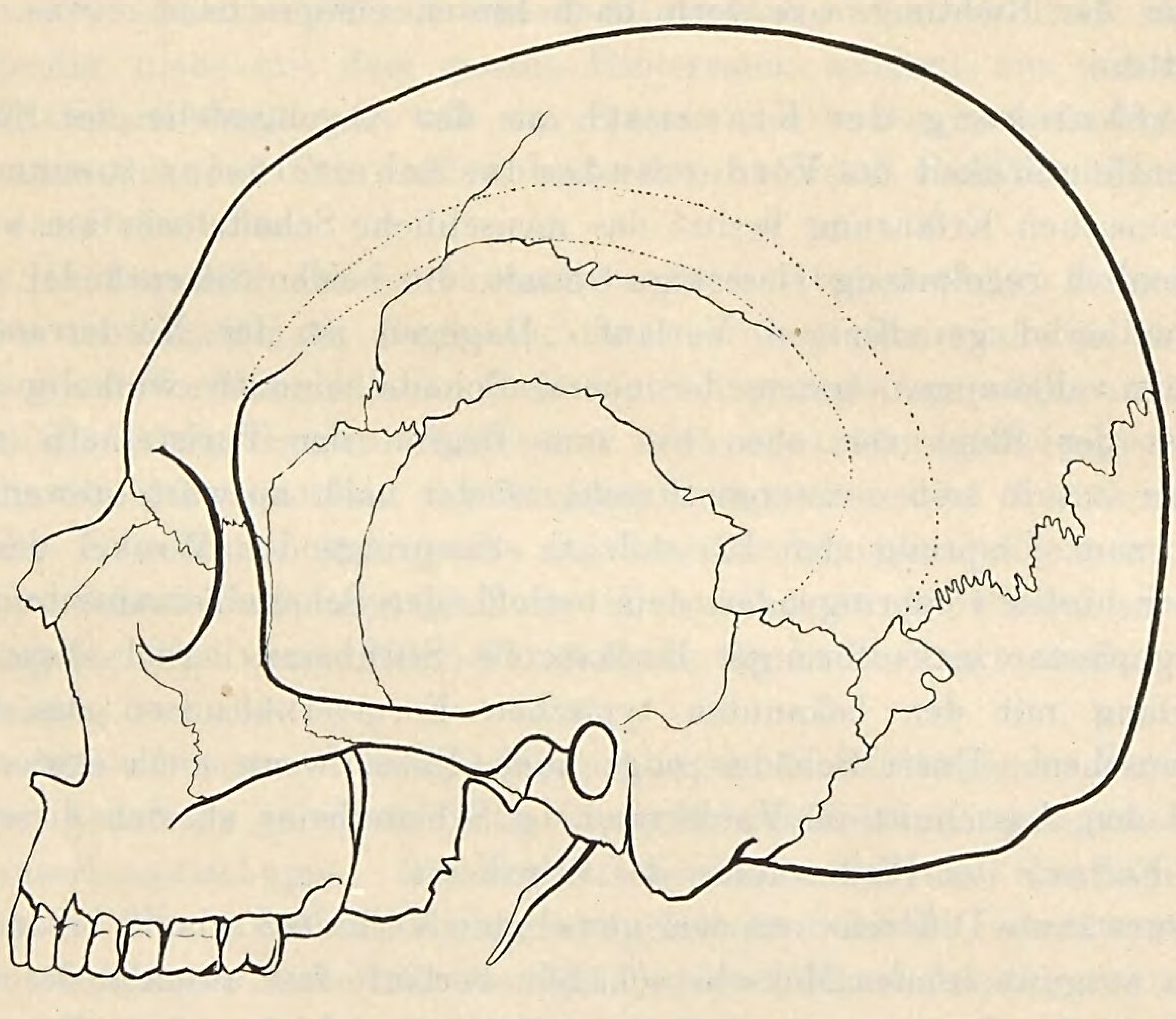


Fig. 2.
Der gleiche Schädel von der linken Seite mit einem Rest der Sutura parietalis im linken Scheitelbein.

35 Millimeter dem unteren, 70 Millimeter dem oberen Abschnitte des getheilten Scheitelbeins an. Die Zahlen verhalten sich wie 1 : 2, der untere Abschnitt des Scheitelbeins beträgt sonach in Beziehung auf den vertikalen Scheitelbeinbogen, d. h. Höhe desselben, $^1/_3$ des Ganzen, der obere Abschnitt $^2/_3$. An einzelnen Stellen ist der untere Scheitelbeinabschnitt um 1 bis 2 Millimeter höher bis zu 37; seine Vordergrenze gegen das Stirnbein, der Coronarrand des unteren Scheitelbeinabschnittes, ist dessen höchste Stelle mit 40 Millimeter.

Der senkrechte Bogen des linken Scheitelbeins, welcher sich nur unvollständig getrennt erweist, misst mit dem Bandmaass gemessen 100 Millimeter, davon treffen 20 Millimeter auf den unteren, 30 Millimeter auf den oberen Scheitelbeinabschnitt. An einigen Stellen ist der erstere etwas höher, bis 2,3 und die Vordergrenze gegen das Stirnbein ist auch bei ihm am höchsten mit 2,5 Millimeter. Das Verhältniss der beiden Scheitelbein-

abschnitte ist nach diesen Messungen wie 1 : 4, der untere Scheitelbeinabschnitt misst $^1/_5$ des ganzen vertikalen Scheitelbeinbogens, der obere $^4/_5$. Der Unterschied rechts und links ist sonach recht beträchtlich.

Die linke Kranznath ist von der Sagittalnath aus bis etwa zur Hälfte verwachsen und verstrichen, bis zum Abgang der Scheitelbeinnath sind 20 Millimeter offen, die Nath zeigt sich hier relativ wenig gezackt. An ihrer winkeligen Ausbiegung nach vorwärts, wobei sie den Oberrand des Vorderendes des unteren Scheitelbeinabschnittes bildet, ist sie einfach und ebenso in ihrem Endverlauf als Vorderrand, Coronarrand, des unteren Abschnittes des Scheitelbeins. Die unvollständige Scheitelbeinnath der linken Schädelseite ist weit weniger zackig als die vollständige Nath der rechten Schädelseite.

Da sie vorne in das Stirnbein vorspringen, sind rechts und links die unteren Scheitelbeinabschnitte in der Richtung von vorn nach hinten entsprechend etwas länger als die oberen Abschnitte.

Mit der Abknickung der Kranznath an der Abgangsstelle der Sutura parietalis hängt eine Eigenthümlichkeit des Vorderrandes des Scheitelbeins zusammen. Nach der geläufigen anatomischen Erfahrung besitzt das menschliche Scheitelbein am ausgewachsenen Schädel eine ziemlich regelmässig viereckige Gestalt, die beiden Seitenränder und der Oberrand zeigen annähernd geradlinigen Verlauf. Dagegen ist der Vorderrand des rechten Scheitelbeins mit vollkommen trennender querer Scheitelbeinnath winkelig eingebogen in der Weise, dass der Rand von oben bis zum Beginn der Parietalnath nach einwärts, dagegen von hier aus in seiner unteren Strecke wieder nach auswärts gewendet ist.

In diesen zum Ursprung der Parietalnath einspringenden Winkel des Scheitelbeins legt sich ein nach hinten vorspringender, dem betreffenden Scheitelbeinausschnitt in der Form vollkommen angepasster zackenförmiger Fortsatz des Stirnbeins. Auch diese Bildung steht nicht im Einklang mit den bekannten typischen Formverhältnissen des Stirnbeins des erwachsenen Menschen. Unser Schädel zeigt auch links, wenn auch etwas weniger stark markirt, sowohl den Ausschnitt im Vorderrand des Scheitelbeins als den diesen ausfüllenden vorspringenden Fortsatz des Hinterrandes des Stirnbeins.

Diese letzterwähnte Differenz von dem gewohnten Verhalten scheint besonders beachtenswerth. Bei den ausgewachsenen Menschenschädeln verläuft fast ausnahmslos der Hinterrand des Gesammt-Stirnbeins in einer regelmässig gekrümmten Linie, einen Bogen mit (in der Mitte offener) Sehne[1]) darstellend, dabei liegt der Hinterrand des menschlichen Stirnbeins im Ganzen nahezu in einer Ebene. Stellt man das isolirte menschliche Stirnbein mit seinem Hinterrande auf eine ebene Unterlage, so liegt auf letzterer der ganze Hinterrand, meist so gut wie vollkommen, gleichzeitig auf und zwar sowohl der der Squama frontalis als der den Partes orbitales angehörende Abschnitt. Das gilt namentlich für die Innenkante des menschlichen Stirnbein-Hinterrandes. Die der inneren Glastafel entsprechende Innenkante des menschlichen Stirnbeins ist in ihrem ganzen Verlaufe fast zackenlos, dagegen ist die Aussenkante in den oberen Abschnitten der Kranznathhälften stark gezackt. Aussen- und Innenkante liegen nur in dem oberen, etwa bis zur Höhe der Stirnhöcker reichenden Abschnitt der Kranznath sehr annähernd in gleicher Ebene. In den unteren Abschnitten des Stirnbein-Hinterrandes tritt in steigendem Grade die Vorderkante weiter nach vorn und

1) Von den Partes orbitales gebildet.

verliert dabei ihre äusseren Zähne und Zacken. Auf dieser Strecke schiebt sich die Aussenkante des Vorderrandes des Scheitelbeins bei allen Menschenschädeln schuppenartig über den Hinterrand des Stirnbeins herüber. Darauf beruht der Verlust der äusseren Zackung der unteren (Schläfen-)Abschnitte der Kranznath des Menschenschädels. Wirklich verschwunden sind die Zacken der Kranznath auch an diesen äusserlich einfach erscheinenden Stellen nicht. Sie sind sogar am Stirnbein gut ausgebildet, werden aber von dem sich darüberschiebenden Vorderrand des Scheitelbeins verdeckt und dadurch in die Tiefe der Nath gerückt.

Bei dem hier beschriebenen Schädel mit Verdoppelung der Scheitelbeine springt, wie oben beschrieben, vom Hinterrande jeder Stirnbeinhälfte ein zackenartiger Fortsatz nach hinten vor. Der Hinterrand des Stirnbeins liegt bei ihm sonach nicht in einer Ebene. Würde man das Stirnbein isolirt mit seinem Hinterrand auf einen Tisch stellen, so würde dasselbe gleichzeitig nicht mit dem ganzen Hinterrand, sondern nur mit vier (resp. drei) Punkten die Tischplatte berühren, mit den Spitzen der beiden zackenartig vorspringenden Fortsätze und entweder mit den beiden hintersten untersten Punkten des Stirnbeins oder mit der Mitte des Oberrandes.

Auch der Hinterrand des vollkommen getheilten rechten Scheitelbeins zeigt an der Stelle, wo die Parietalnath die Lambdanath berührt, eine winkelige Einziehung, nicht so stark wie jene am Vorderrand, aber doch deutlich genug ausgeprägt, um dem Umriss des getheilten Scheitelbeins im Ganzen eine, wenn auch etwas unregelmässige, Sanduhrform zu ertheilen; die Einziehungsstellen der letzteren entsprechen dem Ansatz der Parietalnath, einerseits an der Kranznath, andererseits an der Lambdanath. Auch am unvollkommen getheilten linken Scheitelbein zeigt sich der Hinterrand an der Stelle, an welcher die in Gedanken verlängerte (theilweise offene) Parietalnath die Lambdanath treffen würde, eine gut markirte Einziehung.

Den eben beschriebenen winkeligen Einziehungen der Hinterränder der beiden Scheitelbeine entsprechen jederseits je ein winkelig in die Scheitelbeine einspringender zackenartiger Fortsatz der Hinterhauptsschuppe. Der Verlauf der beiden Schenkel der Lambdanath weicht hier sonach von der Norm des männlichen erwachsenen Schädels, wenn auch weniger auffallend, doch in ähnlichem Sinne ab, wie das für den Verlauf der Coronarnath oben nachgewiesen wurde.

Im Allgemeinen erscheint der schöne vortrefflich erhaltene männliche Schädel auf den ersten Blick von normaler Gestalt, eine eingehendere Besichtigung weist jedoch noch eine Anzahl weiterer Anomalien nach.

Die Zähne sind alle vortrefflich erhalten und wenig abgekaut. Die dritten Molaren sind eben im Durchbruch begriffen, im Oberkiefer links und im Unterkiefer rechts haben sie die Alveolen schon geöffnet. Die Form des Schädels zeigt sowohl im Hirnschädel wie im Gesichtsschädel den ausgesprochenen südbayerischen Typus. Der Hirnschädel ist brachycephal, hoch; der Gesichtsschädel mittelbreit mit ziemlich hervortretenden Wangenbeinen aber tiefer Fossa canina und überhaupt gut modellirt. Die Nase ist schmal und hoch, die Nasenwurzel etwas tief, nach vorn jedoch ist das Nasendach elegant aquilin gewölbt. Die Augenhöhlen sind weit, aber annähernd viereckig, ihr Querdurchmesser entschieden nach aussen und abwärts geneigt. Der Unterkiefer ist schön modellirt, kräftig und doch fein mit gut ausgebildetem Kinn, hinten mit scharf ausgeprägtem Kinnstachel. Der Gaumen

zeigt einen flachen Gaumenwulst. Die Mastoidealfortsätze sind kräftig wie auch die gesammte Knochenmodellirung, speciell die der äusseren Fläche des Hinterhauptbeins.

Die in ihrem ganzen Verlaufe offene Lambdanath zeigt einige kleine Worm'sche Knochen, welche rechts die in den Ausschnitt des Hinterrandes des vollkommen getheilten Scheitelbeins einspringenden fortsatzartigen Zacke der Hinterhauptsschuppe mitbilden helfen. An der Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe des Hinterhauptbeins finden sich rechts und links die Reste einer verwachsenen und grösstentheils verstrichenen fötalen queren Hinterhauptsnath, rechts 37 Millimeter lang, links etwas kürzer.

Der Schädel zeigt eine geringe Assymmetrie der Schädeldachwölbung. Die Stirn erscheint im Ganzen etwas fliehend, links ist sie etwas abgeflacht. Die Stirnhöcker sind nur schwach angedeutet. Auch der vordere Abschnitt des linken Scheitelbeins ist etwas abgeflacht. Durch diese Abflachungen erscheint die rechte Schädeldachhälfte schwach hervorgewölbt. Scheitelbeinhöcker treten eigentlich gar nicht hervor. Die grösste Auswölbung des Scheitelbeins fällt rechts auf die Kante des unteren, links auf den unteren Theil des oberen Scheitelbeinabschnittes.

Die geringe Assymmetrie des Schädeldachs steht in Verbindung mit einer vorzeitigen Verwachsung grosser normaler Schädelnäthe. Die Pfeilnath zeigt eine vollkommene Synostose und Verstreichung, sodass keine Spuren von ihr bemerkbar sind; ebenso ist die obere Hälfte der linken Kranznath vollkommen verwachsen und verstrichen, die untere Hälfte bis zur Spheno-frontalnath am Oberrand des grossen Keilbeinflügels ist dagegen offen. Auf der rechten Schädelseite ist das von dem Ursprung der Parietalnath horizontal nach vorwärts gerichtete Stück der Kranznath, welche hier den Oberrand des fortsatzartig in das Stirnbein einspringenden vorderen Endstückes des unteren Abschnittes des zweigetheilten Scheitelbeins darstellt, zum Theil verwachsen, auf eine Strecke von circa 14 Millimeter. Auch die hintere Hälfte der Schuppennath zeigt zum Theil vollkommene Verwachsung und beginnende Verstreichung. An der Schädelbasis ist die Spheno-basilar-Fuge durch alte Verknöcherung geschlossen. Alle anderen Näthe des Schädels sind normal und noch offen, speciell möchte ich das auch für die Näthe in den Augenhöhlen hervorheben, auf deren gelegentliche vorzeitige Verwachsung seit Soemmering's Angaben[1]) Werth zu legen ist.

Bei den ausgedehnten Verwachsungen von Schädelnäthen erscheint die doch nur recht geringe Assymmetrie des Schädels auffallend. Die Abflachung des linken Hirnschädelgewölbes beträgt im Vergleich mit der stärkeren Hervorbuchtung des rechten nur 0,5 Centimeter: Der rechte halbe Verticalbogen, von der Ohrleiste senkrecht zur deutschen Horizontale bis zum Scheitel gemessen, beträgt 155 Millimeter, der linke Bogen ebenso gemessen 150 Millimeter. Das Hinterhaupt ist wohl gerundet.

Es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass diese geringfügige Beeinflussung der allgemeinen Schädelform durch die vorzeitigen Verwachsungen der genannten Näthe dadurch bedingt wird, dass der Schädel in den offenen Parietalnäthen die Mittel zu einer dem Gehirnwachsthum entsprechenden normalen Ausdehnung besass. Ein ähnliches Verhältniss zeigt sich bekanntlich häufig bei Schädeln mit erhaltener Stirnnath bei vorzeitiger Verwachsung anderer Näthe oder Fugen, oder ebenso bei Offenbleiben der grossen queren fötalen Hinterhauptsnath.

[1]) s. unten l. c.

Auch die Scheitelbeinnath stammt aus dem Fötalleben. Ihr Offenbleiben bis zum erwachsenen Alter hat bei unserem Schädel eine compensatorische Bedeutung für die Ermöglichung eines dem Hirnwachsthum entsprechenden relativ normalen Wachsthums des Schädelgewölbes trotz der durch die vorzeitige Nathverwachsung intentirten einseitigen Verengerung und Verzerrung der letzteren, ganz entsprechend der compensatorischen Wirkung für das Schädelwachsthum von Seite anderer fötaler Näthe. In dem eben erwähnten Verhältniss liegt sonach auch eine Andeutung über die individuelle Ursache des Offenbleibens der Parietalnäthe unseres Schädels.

Aus den Untersuchungen Hyrtl's über einen dem meinen ähnlichen Befund an einem erwachsenen europäischen Schädel, worüber unten ausführlich berichtet werden soll, ist eine Angabe in der anatomischen Literatur haften geblieben: „dass die transversale Parietalnath in der Richtung der Linea semicircularis superior verläuft." [1])

Unser Fall bringt den schlagenden Gegenbeweis gegen diese bisher noch vielfach acceptirte Meinung des grossen Wiener Anatomen.

Auf beiden Seiten des Schädels sind die doppelten Schläfenlinien scharf und deutlich ausgeprägt, von denen die untere, wie Hyrtl constatirt hat, dem Ansatz des Musculus temporalis entspricht, die obere nach Hyrtl die Verwachsungsleiste der queren Parietalnath resp. des oberen und unteren Scheitelbeinabschnittes sein soll.

In der That entspricht der Verlauf der beiden halbkreisförmigen Schläfenlinien der rechten Schläfenseite meines Schädels mit rechts vollkommen getrenntem Scheitelbein dem Befund Hyrtl's an dem von ihm beschriebenen Schädel.

Die quere Scheitelbeinnath entspricht bei dem bayerischen Schädel in ihrem mittleren Verlauf dem der oberen halbkreisförmigen Linie. Diese liegt hier zwar nicht in der Nath selbst, aber doch direkt unter derselben, einen etwas erhöhten Unterrand der Nath bildend, von dem aus sich die Nathzacken des unteren Scheitelbeinabschnittes gleichsam erheben. Etwa 30 Millimeter vor der Lambdanath biegt aber die obere halbkreisförmige Schläfenlinie von der Richtung der queren Scheitelbeinnath ab. Auch vorne erreicht die obere halbkreisförmige Linie erst nach einem Verlauf von 20 Millimeter von der Kranznath ab die quere Scheitelbeinnath. Wie gewöhnlich an allen kräftig entwickelten Schädeln erwachsener Männer sind auch schon auf dem Stirnbein die obere und die untere halbkreisförmige Schläfenlinie scharf ausgeprägt. Der Hyrtl'sche Satz gilt sonach hier, wie bei dem von ihm beschriebenen Fall nach seinen eigenen Angaben, nur für einen Abschnitt des Verlaufes der oberen halbkreisförmigen Schläfenlinie. Diese misst bei unserem Schädel 190 Millimeter, die Strecke, auf welcher sie mit der queren Scheitelbeinnath annähernd zusammenfällt, misst nur 70 Millimeter, also kaum mehr als $^1/_3$ der ganzen Länge der oberen Schläfenlinie, $^2/_3$ der oberen halbkreisförmigen Schläfenlinie muss sich sonach aus einem anderen Grunde erklären als aus dem von Hyrtl angenommenen. Die untere Schläfenlinie streicht auf der rechten Schädelseite etwa 10 Millimeter unter der oberen Linie.

Vollkommen ausgeschlossen erweist sich die Hyrtl'sche Deutung auf der linken Schläfenseite unseres Schädels: Hier steht die scharf ausgeprägte obere halbkreisförmige Schläfenlinie in ihrem ganzen Verlauf weit über der Parietalnath, die Entfernung wächst

[1]) Das Nähere s. unten bei Hyrtl.

von 10 Millimeter bis auf 15 Millimeter. Auch die untere halbkreisförmige Schläfenlinie, welche dem Ansatz des Schläfenmuskels entspricht, liegt noch über der Scheitelbeinnath.

Weitere unanfechtbare Beweise für das Nicht-Zusammenfallen von Parietalnath und oberer halbkreisförmiger Schläfenlinie werden die folgenden Mittheilungen beibringen. Die Hyrtl'sche Lehre über dieses Verhältniss hat danach aus den Lehrbüchern der Anatomie wieder zu verschwinden.

Von anderer Seite wurde neuerdings angedeutet, dass vielleicht ein Zusammenhang zwischen dem Verlauf der queren Scheitelbeinnath und dem eines Astes der Arteria meningea media bestehen möchte. Dem gegenüber habe ich zu bemerken, dass bei meinem Fall die Gefässfurchen auf der inneren Schädelfläche über die Nath weglaufen, ohne irgend welche Rücksicht auf sie zu nehmen, als wäre sie nicht vorhanden.

Aus den Messungen des Schädels seien noch die folgenden Werthe mitgetheilt:

		Millimeter	
Hirnschädel:	Länge	170	Index 82,4
	Breite	140	
	Höhe	126	
	Ohrhöhe	118	
	kleinste Stirnbreite	100	
	Sagittalumfang	345	
	davon Stirnbogen	110	
	„ Scheitelbeinbogen	121	
	„ Hinterhauptsbogen	114	
	Horizontalumfang	490	
	Querbogen	305	
	davon rechte Hälfte	155	
	„ linke „	150	
	Capacität: 1350 Cubiccentimeter.		
Gesichtsschädel:	Jochbreite	128	Index 90,6
	Gesichtshöhe	116	
	Mittelgesichtshöhe	70	
	Mittelgesichtshöhe bis Mundspalte	81	
	Nasenhöhe	56	Index 41,1
	Nasenbreite	23	
	Augenhöhlenhöhe	33	Index 86,8
	Augenhöhlenbreite	38	
	Profilwinkel	84°	

Auch abgesehen von der Verschiedenheit der Grösse verhalten sich der obere und der untere Scheitelbeinabschnitt, welche durch die Parietalnath von einander getrennt erscheinen, keineswegs gleichartig. Vor Allem ist es die Verschiedenheit in der Nathbildung, welche in die Augen fällt. Während der obere Scheitelbeinabschnitt an allen vier Seiten durch Zackennäthe begrenzt wird, besitzt der untere Abschnitt nicht nur gegen die Schläfenbeinschuppe und die Ala magna eine Schuppennath, sondern auch seine vordere Begrenzung wird, wie oben dargestellt ist, durch eine wesentlich die Charaktere einer Schuppennath zeigende einfache Verbindung hergestellt. Von der Parietalnath an nimmt die, über der letzteren die Form der Zackennath darbietende, Kranznath die Eigenschaften einer Schuppen-

nath an, indem das Scheitelbein hier mit seinem vorderen Rand den Hinterrand des Stirnbeins deckt. Uebrigens zeigt doch auch die Scheitelbeinath selbst, trotz ihrer vielen Zacken, nur eine Zwischenform zwischen Zacken- und Schuppennath. Die Zacken der Scheitelbeinnath werden so gut wie ausnahmslos von dem oberen Rand des unteren Scheitelbeinabschnittes geliefert und liegen auf dem sich zuschärfenden unteren Rand des oberen Scheitelbeins auf, welch letzterer zwischen die Nathzacken des unteren Scheitelbeinabschnittes nur vereinzelte schmale Knochenbälkchen einschiebt. Die Art der beginnenden Verstreichung der Parietalnath auf der linken Schädelseite entspricht auch ganz der Verwachsung einer Schuppennath.

Im concreten Fall erscheint die individuelle Besonderheit der unteren Scheitelbeinabschnitte noch dadurch prägnanter hervorgehoben, dass dieselben in sagittaler Richtung beträchtlich viel weiter nach vorne sich erstreckte als die oberen, wodurch das mehrfach erwähnte fortsatzartige Einspringen des unteren Abschnittes des Scheitelbeins in das Stirnbein hervorgerufen wird, sowie die horizontale Abknickung der Kranznath nach vorn von dem Abgangspunkt der Scheitelbeinnath an.

Bei allen ungetheilten Scheitelbeinen erinnert wenigstens der Wechsel in der Form der Nath, das Einfachwerden der Kranznath jederseits in ihrem unteren Abschnitt, während ihr oberer Abschnitt alle Eigenschaften einer ächten Zackennath aufweist, an die hier eben angedeutete Individualisirung beider Scheitelbeinabschnitte. Gelegentlich findet sich auch bei erwachsenen Schädeln das Einziehen des vorderen Scheitelbeinrandes an der Stelle des Formwechsels der Kranznath und dieser Einziehung des Scheitelbeins entspricht dann oft eine nach hinten vorspringende Zacke des Stirnbein-Hinterrandes. Etwas häufiger findet sich eine entsprechende Bildung am Hinterrande des Scheitelbeins: winkelige Einziehung in dem unteren Abschnitt seines Verlaufes und Einspringen eines zackenförmigen Fortsatzes der Lambdanath resp. des Randes der Hinterhauptsschuppe. In einem vereinzelten Fall habe ich bei dem Schädel eines Erwachsenen ohne alle sonstige Spur einer früher bestandenen sagitallen Trennung der Scheitelbeine das fortsatzartige Vorspringen des unteren Scheitelbeinabschnittes in das Stirnbein constatirt.

Neben diesen relativ schwachen Andeutungen einer in früheren Lebensperioden möglicher Weise bestandenen Trennung des oberen und des unteren Scheitelbeinabschnittes, ist es mir auch gelungen, einige Schädel Erwachsener zu finden, bei welchen, ähnlich wie auf der linken Seite des im Vorstehenden beschriebenen Schädels, eine unvollständige Scheitelbeinnath, Sutura parietalis incompleta, vorhanden war. Die Theilung der diese unvollständige Scheitelbeinnath aufweisenden Scheitelbeine war dementsprechend nur eine unvollständige.

Diese Schädel mit unvollständiger Theilung des Scheitelbeins gehören alle der südbayerischen Bevölkerung an, aus welcher auch der beschriebene Schädel mit vollständiger Theilung stammt. Die nun zu besprechenden Schädel fand ich unter Schädeln der altbayerischen Landbevölkerung.[1])

[1]) J. Ranke, Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern, Bd. I, München, 1883. Riedel'sche (jetzt Bassermann'sche) Buchhandlung. S. 90 ff. Auch in: J. Ranke, Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns, Bd. II, S. 29 f., 1879, München. Riedel'sche (Bassermann'sche) Buchhandlung.

Die unvollkommen trennende Scheitelbeinnath habe ich an 3 Schädeln Erwachsener constatirt.

Ein Schädel im Ossuarium von Aufkirchen am Starnbergersee (Nr. 405 der Original-Untersuchungsliste) zeigte im rechten Scheitelbein eine von der Lambdanath ausgehende Horizontalnath, welche das Scheitelbein etwa halbiren würde, 63 Millimeter in sagittaler Richtung in das Scheitelbein einschneidend, dessen Gesammtlänge 145 Milimeter betrug.

Aus dem gleichen grossartigen, nun schon längst mit all seinen kraniologischen Schätzen von der Erdoberfläche verschwundenen Beinhaus von Aufkirchen, zeigte ein thurmkopfähnlicher Schädel (Nr. 799 der Original-Untersuchungsliste) beiderseits die gleiche Besonderheit. Rechts und links verlaufen etwa von der Mitte jedes Lambdanathschenkels aus je eine zackige Horizontalnath in das Scheitelbein, rechts 20, links 15 Millimeter einschneidend. Der Schädel hatte auch noch andere Besonderheiten, nämlich beiderseits Spuren der fötalen Sutura occipitalis transversa, so wie einen wahren, kleinen, hinteren Fontanellknochen.

Der dritte und letzte Schädel, welcher hier zu erwähnen ist, fand sich in dem Ossuarium zu Beuerberg (Nr. 279 der Original-Untersuchungsliste). Er besass rechts einen Processus frontalis squamae temporis completus, 5,5 Millimeter lang, in einer Breite von 6 Millimeter am Stirnbein ansitzend; links einen vollständig trennenden Schläfenschaltknochen, 23 Millimeter lang und 13 Millimeter breit; ausserdem Stirnnathrest von der Sagittalnath ausgehend, 19 Millimeter lang. Von der Mitte des rechten Schenkels der Lambdanath aus verläuft eine Horizontalnath in das Scheitelbein, 58 Millimeter lang.

So gering auch die Anzahl der hier aufgezählten vier Schädel erwachsener Personen mit theils vollkommener, theils unvollkommener Trennung der Parietalia durch Quernath in der That ist, so ergeben sie doch die ersten und bisher einzigen Anhaltspunkte für eine Statistik der Häufigkeit des Vorkommens des „Parietale bipartitum" unter einer geschlossenen, einheitlichen Bevölkerungsgruppe, und zwar jener Südbayerns.

Unter Einrechnung von Schädeln der Stadtbevölkerungen habe ich die Anzahl der speciell auf das Vorkommen der queren Scheitelbeinnath untersuchten Schädel südbayerischen Stammes auf die Zahl 3000 gebracht:

Unter 3000 Schädeln **erwachsener Süd-Bayern** fand ich

1 Schädel mit vollkommen trennender Scheitelbeinnath,

3 Schädel mit unvollkommen trennender Scheitelbeinnath.

Im Ganzen habe **ich** 6 durch Parietalnath getheilte Scheitelbeine erwachsener südbayerischer Schädel beobachtet. Unter diesen zeigte nur 1 Scheitelbein eine vollkommene Trennung durch eine in ihrem ganzen Verlauf offene Scheitelbeinnath. Von den 5 übrigen Scheitelbeinen mit unvollkommener Trennung in sagittaler Richtung ging bei 4 die Parietalnath von der Lambdanath, und nur bei 1 (dem linken Scheitelbein des Schädels mit vollkommen getheiltem rechten Scheitelbeine) von der Kranznath aus.

2. Aeltere Beobachtungen über das Vorkommen der Scheitelbeinnath an Schädeln erwachsener Menschen.

Die Anzahl meiner im Vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen über das Vorkommen der Scheitelbeinnath an 4 Schädeln erwachsener Menschen ist gering, immerhin ist die Anzahl der beobachteten Fälle die grösste, welche bisher ein einzelner Beobachter selbständig zu untersuchen Gelegenheit gefunden hat.

Nur aus der Seltenheit solcher Gelegenheit erklärt es sich, dass ein so gewiegter Kenner, wie es Wenzel Gruber gewesen ist, einen erworbenen Schädelbruch, eine Fissur, mit beginnender Callusbildung, welche gemeinschaftlich Scheitelbein und Hinterhauptschuppe schief durchsetzen, für einen Fall von wahrem „Parietale bipartitum“ beschreiben konnte.[1])

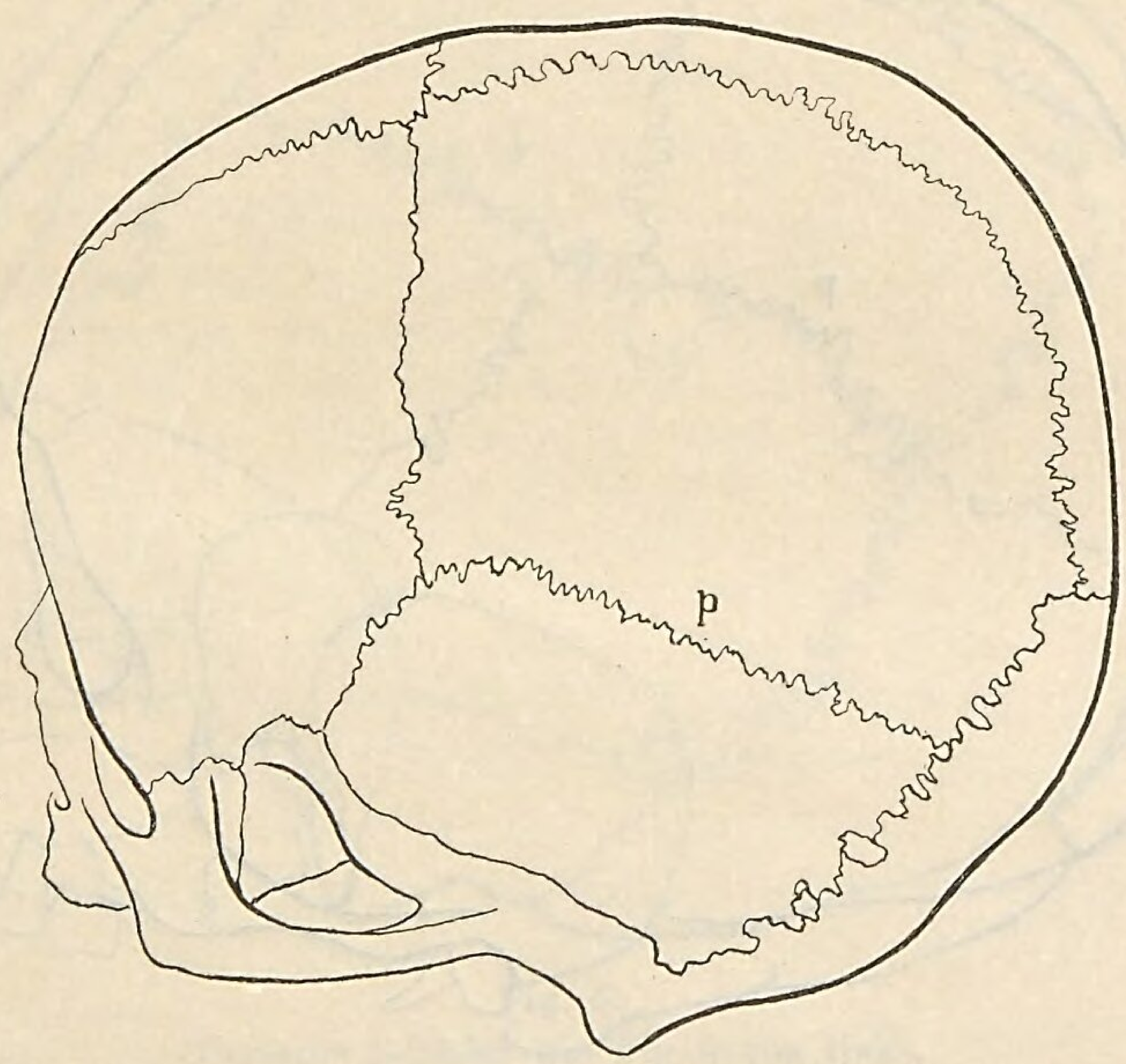


Fig. 3.
Tarin's Schädel mit p Parietalnath im linken Scheitelbein.

Die älteste, mir bekannt gewordene Nachricht über das Vorkommen der Scheitelnath an einem erwachsenen Schädel, Fig. 3, stammt aus dem Jahre 1753. In seiner noch immer bewunderungswerthen „Osteographie“ berichtet Tarin:

„Herr Winslow hat mir einen Schädel mitgetheilt, an welchem man eine höchst seltene Nath beobachtet, welche eines der Scheitelbeine quer durchsetzt.“[2])

[1]) Wenzel Gruber, Ueber congenitale Theilung der Parietale durch eine quere oder schräge Sutur. R. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medicin, Bd. 50, 1870, S. 113—124. Mit Taf. IV, Fig. 1. S. dazu J. Hyrtl, Die doppelten Schläfenlinien. (Genaue Titel s. unten) S. 47.

[2]) Tarin, Osteographie. Paris 1753, S. XVI und XXVIII. Planche V mit der Erklärung: „On y voit la suture p, qui divise le pariétal en deux parties de devant en arriere.“ Fig. 3, schematisirte Copie.

In diesem Falle war das linke Scheitelbein durch eine quere, der Pfeilnath parallel laufende Nath, vollkommen in ein unteres kleineres, und ein oberes grösseres Stück, beide annähernd vierseitig, getheilt. Die etwas mangelhafte Abbildung lässt so viel erkennen, dass die quere Scheitelbeinnath p in ihrem ganzen Verlauf stark gezackt ist. Die Kranznath zeigt da, wo die Scheitelbeinnath abgeht, die oben beschriebene Knickung nach vorwärts, d. h. der obere und der untere Scheitelbeinabschnitt sind, wie in meinem Falle, winkelig von einander abgesetzt, ebenso springt in diesen winkeligen Ausschnitt des Vorderrandes des Scheitelbeins ein zackenförmiger Fortsatz des hinteren Stirnbeinrandes ein. Der Schädel zeigt auch eine offene Stirnnath. —

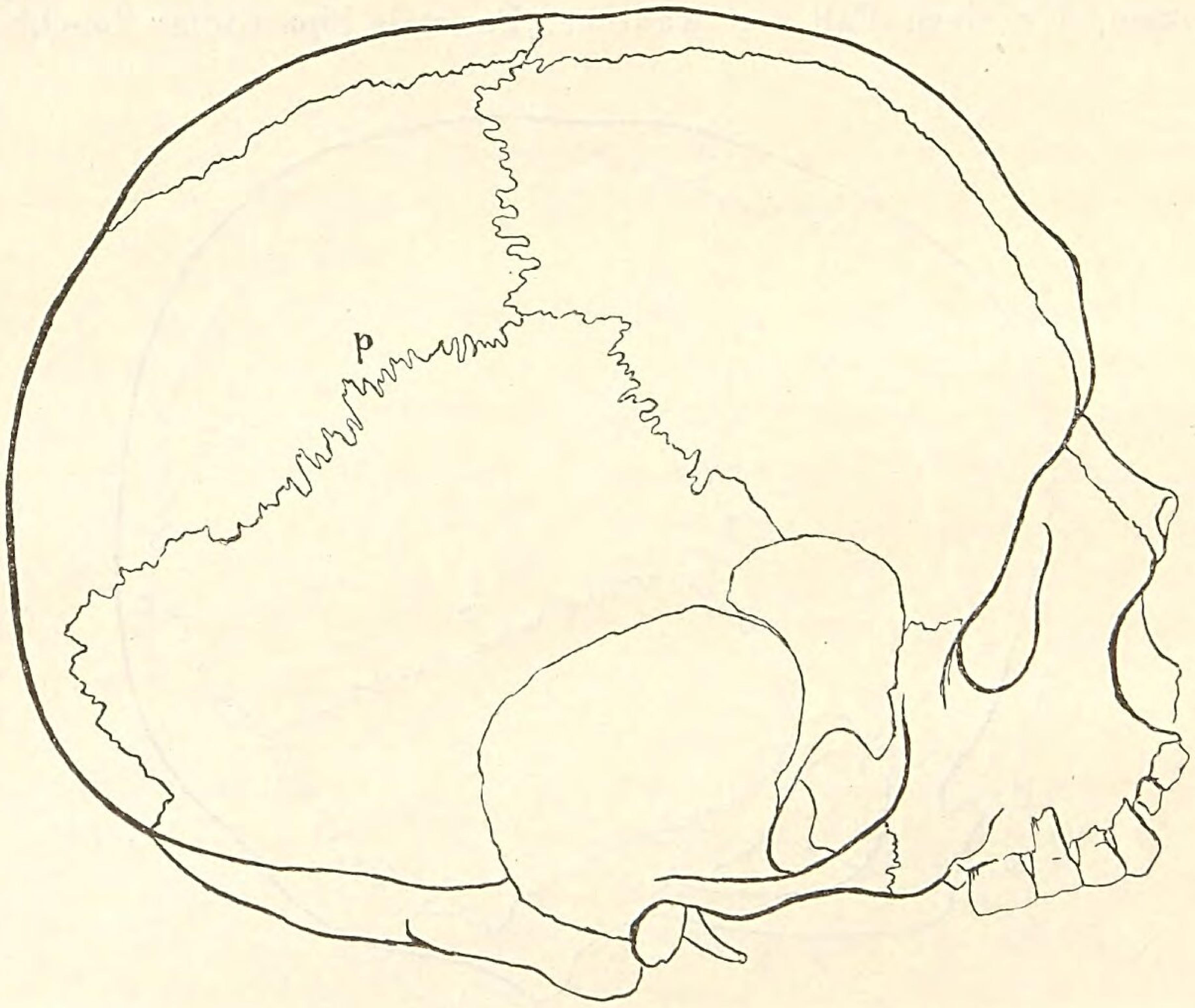


Fig. 4.
Soemmering's Schädel mit doppelseitiger p Parietalnath, rechte Seite.

Im Jahre 1876 beschrieb Th. Soemmering[1]) einen Schädel, Fig. 4, dessen „Scheitelbeine durch Näthe getrennt sind". Ohne die ältere Beschreibung einer solchen Theilung zu erwähnen, berichtet Soemmering, dass dieser merkwürdige, noch gut erhaltene Schädel in einem Beinhaus gefunden worden sei, und sich damals, als er denselben sah, in der Knochensammlung des älteren Professors Gotthardt in Bamberg befunden habe:

„Beide Scheitelbeine (ossa parietalia) sind ziemlich symmetrisch, und jedes wird durch eine der Länge nach laufende Nath p in zwei Hälften abgetheilt. Nach vorn ist die Nath sehr gezähnelt und am hinteren Ende hat sie ein Paar Zwickelbeinchen. So zeigt auch die Lambdanath, auf welche sie stösst, mehrere solcher Knochenstückchen. Der Zitzenfortsatz ist gleichfalls durch eine Nath getheilt.

[1]) Zeitschrift für Physiologie von F. Tiedemann, G. R. und L. Ch. Treviranus, Bd. II, Heft I, S. 1 f. Darmstadt 1826. Taf. 1, Fig. 1 und 2, davon Fig. 4 und 5 schematisirte Copien.

Auf der linken Seite, Fig. 5, ist die Scheitelbeinnath ebenfalls stark gezackt und ganz offen, das durch die Nath abgetrennte untere Stück des Scheitelbeins ziemlich genau ebenso gross, wie auf der rechten Seite. Die Zwickelbeinchen der Lambdanath sind kleiner. Die Theilung des Zitzenfortsatzes ist stärker als auf der rechten Seite. Von der Pfeilnath ist ein Theil, ungefähr in der Mitte, obliterirt. Das Stirnbein ist durch eine Nath getheilt. Der Schädel scheint von einem 30 bis 50jährigen Mann zu sein. — Verwachsen sind an ihm auf beiden Seiten in der Augenhöhle die Nath, welche sonst das Stirnbein von Siebbein und Grundbein trennt, und zwar sowohl auf das vollkommenste die Sutur, die sich zwischen dem kleinen Flügel des Keilbeins und dem Stirnbein findet, als grösstentheils die zwischen dem grossen Flügel und dem Stirnbein. Das rechte obere Scheitelbein, sowie die rechte Hälfte des Hinterhauptbeins,

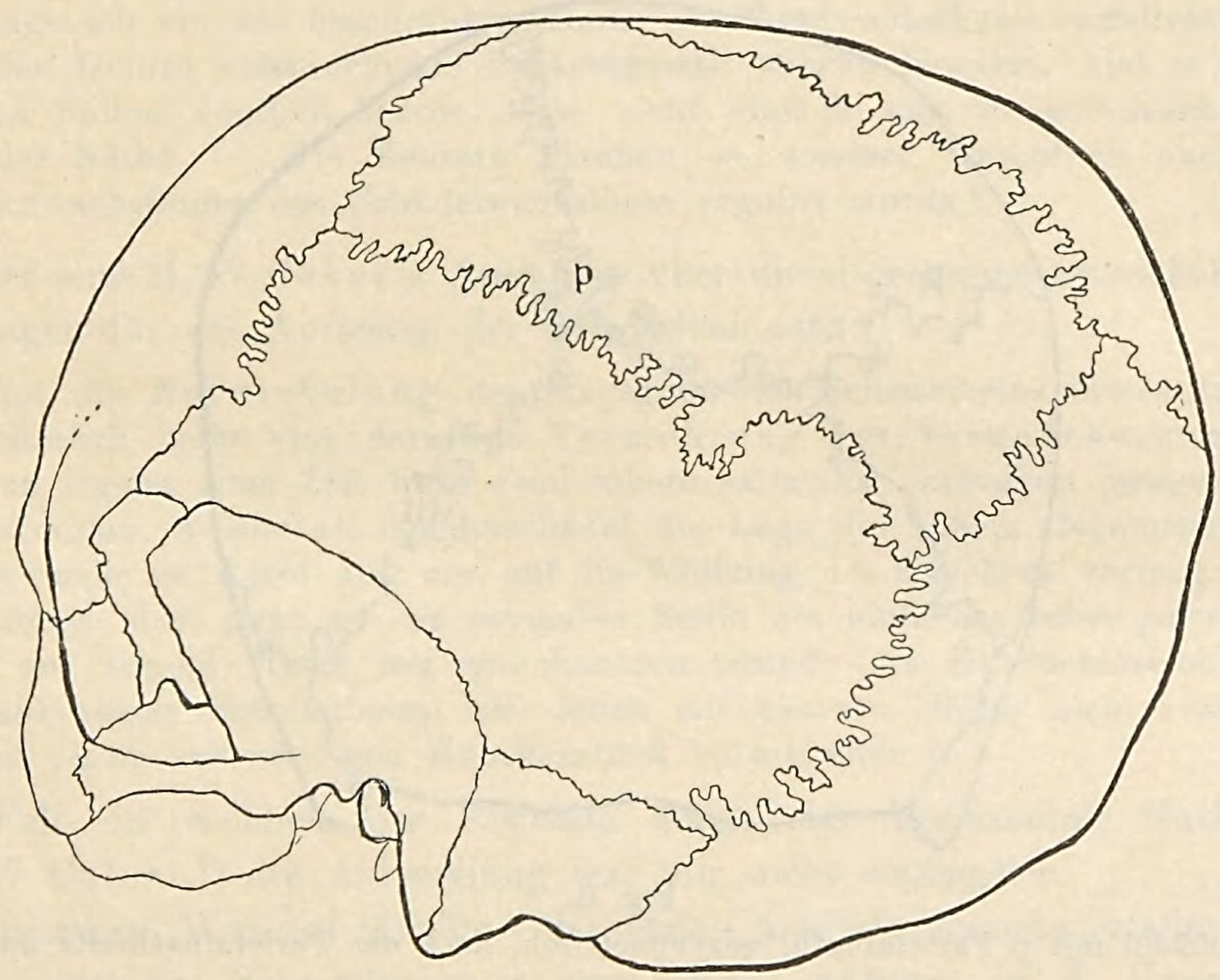


Fig. 5.
Derselbe Schädel wie Fig. 4 von links.

sind nach hinten zu vorgetrieben, der Kopf ist daher etwas schief. Die abnormen Suturen scheinen, soweit man ohne Aufschneiden erkennen kann, inwendig obliterirt zu sein. Es lässt sich nicht bezweifeln, dass diese Varietät der Näthe angeboren ist, weil sie so symmetrisch auf beiden Seiten erscheinen, und sonst keine starken Zwickelbeinchen vorhanden sind." —

J. Chr. G. Lucae[1]) beschreibt in seinem Werke: „Zur Architektur des Menschenschädels", 1857, einen von W. Soemmering der anatomischen Sammlung des Senckenberg'schen Institutes in Frankfurt a. M. geschenkten Schädel, Fig. 6:

„welcher sich bei vollkommenem Offensein aller Näthe, durch eine Trennung des rechten (in der Abbildung Lucae's linken!) Scheitelbeins in eine obere und untere Hälfte auszeichnet. Die abnorme Nath läuft in horizontaler Richtung vom unteren Ende der sutura coronalis zur sutura lambdoidea, und zeigt uns in ihren Zacken das untere Stück des Scheitelbeins auf

[1]) J. Chr. G. Lucae, Zur Architektur d. Menschenschädels I, 1857, S. 27, Tafel XI u. l. c. S. 12.

dem oberen aufliegend" (also wie in unserem Fall des südbayerischen Schädels schuppenartig). „Während aber dieses aus zwei Stücken zusammengesetzte rechte (sic!) Scheitelbein weit umfangreicher als das linke einfache ist, die rechte Schläfenschuppe dagegen niederer als die linke, so sind nichtsdestoweniger beide Hälften des Schädels nicht gleich, sondern die rechte ist weit ausgedehnter. Da letztere nämlich dem gegen sie drückenden Gehirn (durch die grössere Zahl ihrer Nathstellen) einen geringeren Widerstand entgegensetzt als die linke, so konnte sich die rechte Hirnhälfte weit freier ausdehnen."

An einer anderen Stelle derselben Publikation[1]) sagt Lucae, der betreffende Schädel „besitzt — eine Nath über die Mitte des rechten Scheitelbeins von dessen vorderen bis hinteren Ende verlaufend".

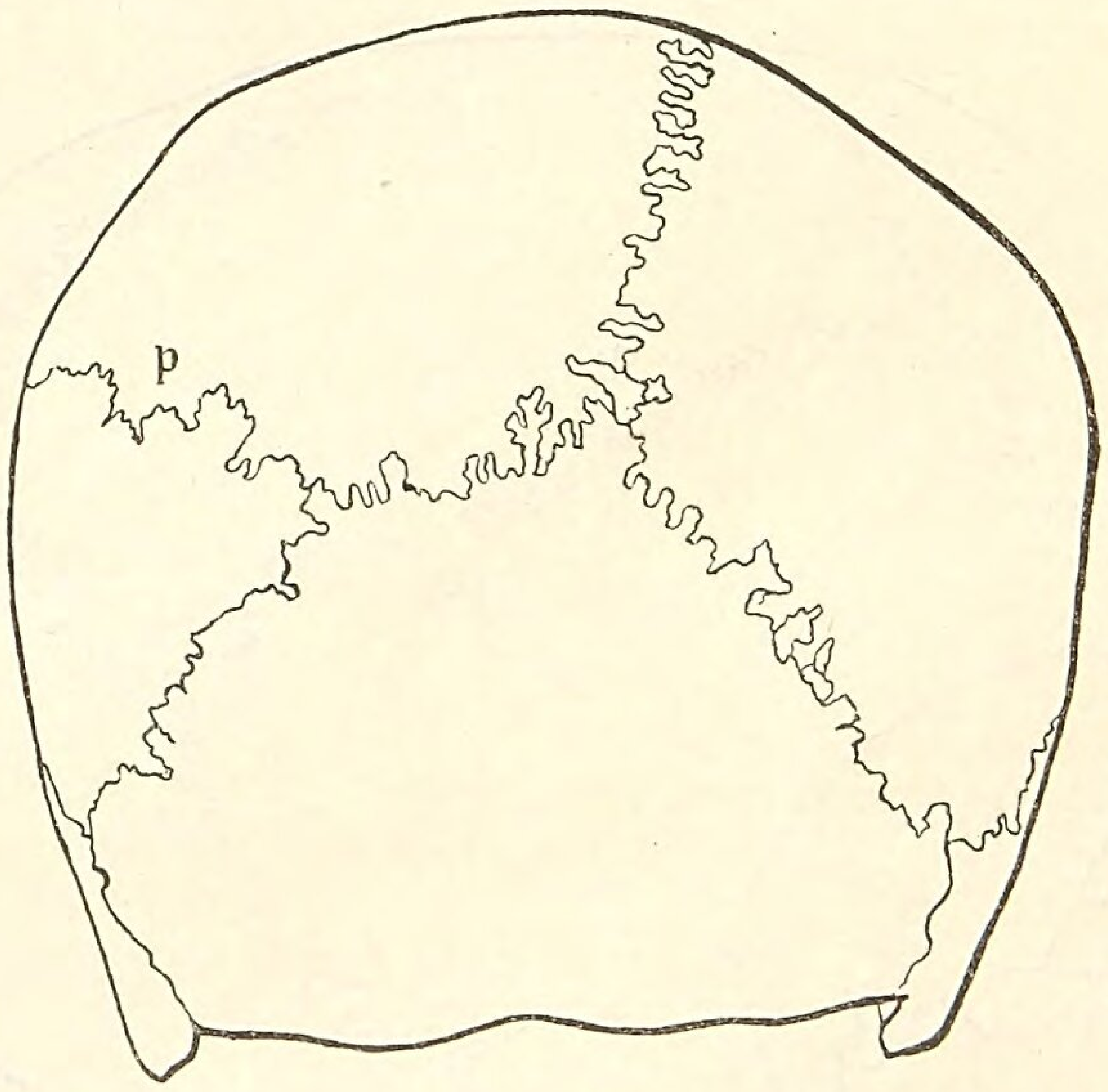


Fig. 6.
Lucae's Schädel mit p Parietalnath, unsymmetrisch, nach der Parietalnathseite ausgebaucht.

Im Jahre 1862 erwähnt Hermann Welcker[2]) die „Längstheilung des Scheitelbeins" an einem Schädel eines 25jährigen Mannes der Jenaer Sammlung. H. Welcker weist dabei auf die ersten Beobachtungen und Literaturangaben Wenzel Gruber's hin, welche unten besprochen werden sollen. Ueber den von ihm selbst beobachteten Schädel sagt Welcker:

„Alle Näthe klaffend. Offene Stirnnath. Linkes Scheitelbein durch eine der sutura sagittalis nahezu parallele, fein limböse Nath, in zwei Hälften getheilt, deren obere, grössere vom Planum semicirculare eben berührt wird, während die untere, kleinere an ihrem oberen Rand eine mässig vorspringende Stelle zeigt, welche dem normalen Sitz des Scheitelbeinhöckers entspricht. Die Mitte der linken lambdoidea enthält mehrere, die Mitte der linken coronalis ein kleines, an die Scheitelbeinnath stossendes Zwickelbein; in der rechten lambdoidea dagegen findet sich ein grosser, in das Hinterhauptbein einspringender Schaltknochen von 50 Millimeter Länge und 30 Millimeter Höhe."

1) l. c. S. 12.

2) H. Welcker, Untersuchung über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. I. Theil, 1862, S. 108 u. 109.

Bezüglich der individuellen Veranlassung des Offenbleibens der queren Scheitelbeinnath stimmt Welcker etwa mit Lucae überein, er sagt: „Der hier vorhandenen überzähligen Längsnath verdankt das Scheitelbein der betreffenden (linken) Seite eine erhebliche Vergrösserung seiner Höhe, so dass das vordere Ende der Pfeilnath um 8 Millimeter gegen das hintere Ende der Stirnnath verschoben ist, der Frontalrand des vergrösserten linken Scheitelbeins mithin nicht nur an das linke, sondern theilweise an das rechte Semifrontalbein angrenzt. Es zeigt aber ferner auch der gesammte Schädel — — in Folge jener assymmetrischen Nathvertheilung einen, wenn auch mässigen, doch immerhin merklichen Grad von Schiefheit. Vielleicht könnte, was diese Schiefheit anlangt, es auffallend gefunden werden, dass der Grad derselben mit dem hohen Grad der hier von Kindheit an vorhandenen Assymmetrie der Näthe in keinem Verhältnisse steht. Aber offenbar hat dieser Schädel dadurch, dass die Pfeilnath und die neuhinzugetretene Längsnath ein nur beschränktes Maass des Randwachsthums entfalteten, die normale, dem vorliegenden Gehirn entsprechende Schädelgestalt nahezu bewahrt, und es tritt in diesem und in anderen Fällen deutlich hervor, dass nicht einfach und ausschliesslich nach Vorrath und Bildung der Näthe — wie Mehrere glauben — sondern wesentlich auch nach Maassgabe des Gehirnwachsthums das Schädelwachsthum regulirt wurde.“

Wichtiger sind H. Welcker's Ansichten über die allgemeinen entwickelungsgeschichtlichen Grundlagen für das Auftreten der Scheitelbeinnath:

„Was nun die Entwickelung des längsgetheilten Scheitelbeins dieses Schädels betrifft, so hat hier sicherlich nicht eine derartige Vermehrung der Verknöcherungspunkte vorgelegen, dass zu irgend einer Zeit links zwei tubera parietalia entwickelt gewesen wären. Von jenen Knochenstrahlen, welche am Kinderschädel die Lage der tubera demonstriren, ist freilich hier keine Spur mehr zu sehen und nur auf die Wölbung des Knochens vermag ich meine Vermuthung zu stützen, dass ganz an der normalen Stelle ein einfaches tuber parietale vorhanden sei, während aus irgend einem mir unbekannten Grunde die Knocheninselchen der oberen Hälfte des embryonalen Scheitelbeins mit denen der unteren Hälfte nicht verschmolzen sind, sondern sich zu einem selbständigen Knochenstück entwickelten.“

Einen Fall, in welchem der Parietale durch eine horinzontale Nath getheilt ist, beschrieb 1867 Calori,[1]) die Abhandlung war mir nicht zugänglich.

Wir verdanken Wenzel Gruber die ersten Literaturzusammenstellungen über die Fälle von Theilung des Scheitelbeins in zwei seiner Aufsätze in R. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie.[2])

Das erste Beispiel, welches er beobachtete, beschrieb W. Gruber schon im Jahre 1851. Der Fall gehört jedoch nicht in diesen Abschnitt der Betrachtungen, da er nicht am Schädel eines Erwachsenen, sondern eines neugeborenen Kindes beobachtet war.[3]) H. Welcker bezieht sich l. c. auf diesen Fall.

[1]) Intorno alle suture sopranumerarie del cranio umano e su quelle specialmente delle ossa parietali. Bologna 1867, Fig. 2. S. auch: R. Virchow, Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Abhandlungen der kgl. Akademie d. W. zu Berlin, 1875, S. 44, Anmerk. 1.

[2]) S. unten 3 und 4.

[3]) Die betreffenden Publikationen Wenzel Gruber's sind:

1. „Missbildungen.“ Mem. de l'Acad. Imp. des sc. de St. Petersburg, Ser. VII, Tom. II, Nr. 2. Bes. Abdr. Petersburg 1859, 4. Art. Anomalien bei Finger- und Zehenüberzahl, S. 2, Tab. I, Fig. 1. Schon 1852 signalisirt: Das Parietale sinistrum eines ausgetragenen männlichen Fötus durch eine quere Nath in ein oberes und unteres Stück getheilt. Die Beobachtung stammt aus dem Jahre 1852.

2. „Abhandlungen aus der menschl. und vergl. Anatomie“, St. Petersburg 1852, 4. Abhandlung, VII. Art.: „Theilung des Scheitelbeins“, S. 113, Fig. 3. Der hintere und untere Theil des Parietale

Im Jahre 1870 erschien die Veröffentlichung Wenzel Gruber's über jenen oben erwähnten, durch eine „schräge Sutur" getheilten Schädel, welcher als pathologischer Fall nicht hierher gerechnet werden darf. [1])

Immerhin hatten die mehrfachen Mittheilungen W. Gruber's über Nathbildungen im Scheitelbein den Erfolg, das Interesse für diese so selten zu Gesicht kommenden Bildungen zu erhalten.

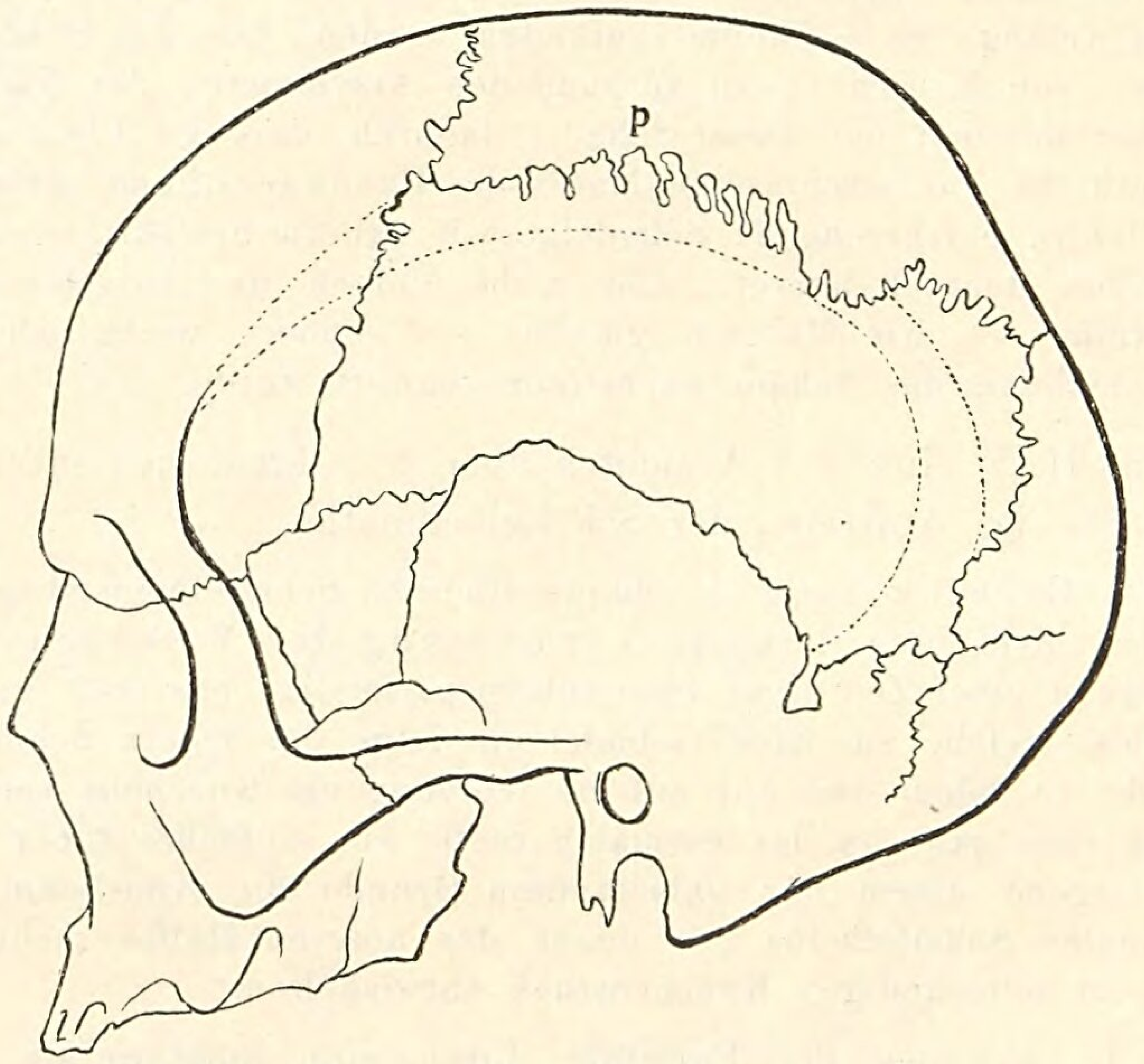


Fig. 7.
Hyrtl's Schädel mit p Parietalnath im linken Scheitelbein.

Besonders wichtig war es, dass Joseph Hyrtl 1871 in der Abhandlung: „Die doppelten Schläfenlinien der Menschenschädel und ihr Verhältniss zur Form der Hirnschale"[2]) die Frage aufgegriffen hat. Er hat zuerst die quere Scheitelbeinnath aus typischen

sinistrum des Schädels eines Erwachsenen ein abgesondertes Stück. Beobachtung 1852. Der Fall gehört sonach auch nicht hierher.

3. „Ueber congenitale Theilung des Parietale durch eine quere oder schräge Sutur." R. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie, Bd. 50, Berlin 1870, S. 113, Taf. IV, Fig. 1. Das Parietale dextrum des Schädels eines 15—18-jährigen Knaben durch eine schräge Sutur in ein oberes hinteres und unteres vorderes Stück getheilt. Beobachtung 1865. Der Fall gehört nicht hierher, da es sich nicht um eine angeborene Nath, sondern um eine später erworbene pathologische Schädelfraktur handelt. S. oben S. 277.

4. „Ein Nachtrag zum Vorkommen des Parietale partitum." R. Virchow's Archiv für pathologische Anatomie, Bd. 66, 1876, S. 468, Taf. XIX, Fig. 3. Der untere hintere Theil des Parietale dextrum des Schädels eines Mannes vorgerückten Alters ein abgesondertes Stück. Beobachtung 1875. Gehört sonach auch nicht hierher.

[1]) S. oben Anmerkung 3 und 4.

[2]) Denkschriften der mathem.-naturw. Classe d. kaiserl. Akademie d. Wissensch. zu Wien, Bd. XXXII, II. Abtheilung. Sitzung am 13. Juli 1871. Mit 3 Tafeln. S. 39—50. Taf. II, Fig. 3 und 4.

Bildungsverhältnissen der Menschenschädel zu erklären versucht, und durch Mittheilung mehrerer einschlägiger Fälle die Aufmerksamkeit auf die entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse gelenkt.

Unter 2000 Schädeln seiner Sammlung fand Hyrtl einen jugendlich-männlichen Anatomieschädel „unbekannter Abstammung", also aus einem der Wiener Spitäler oder aus einem Correctionshaus stammend, welcher eine sagittale Trennung des Scheitelbeins zeigte. Der Schädel ist etwas assymmetrisch mit beginnender Synostose der Pfeil- und Lambdanath. Fig. 7 und 8.

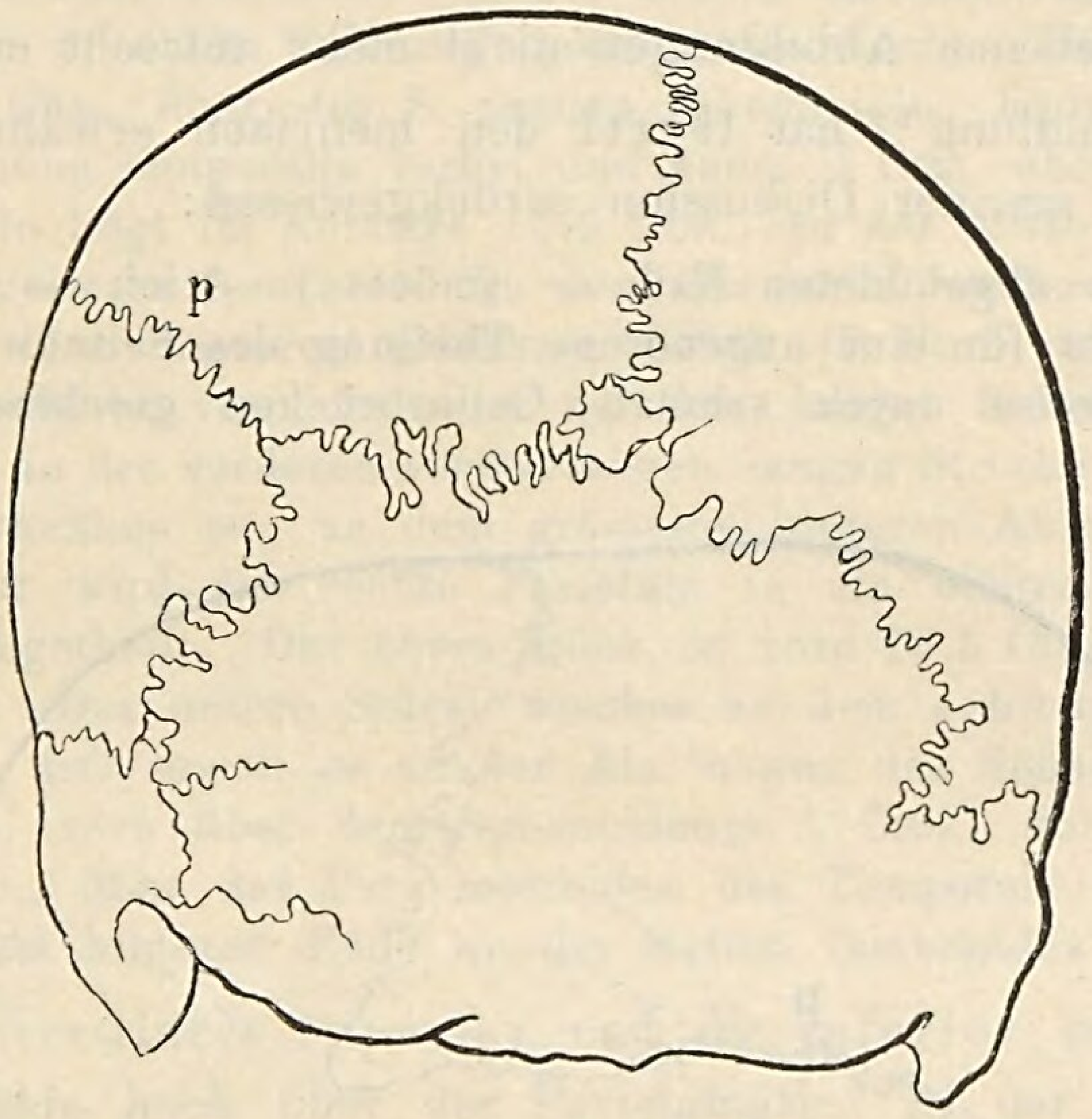


Fig. 8.
Derselbe Schädel wie Fig. 7 von hinten mit p Parietalnath. Der Schädel ist unsymmetrisch nach der Seite der Parietalnath ausgebaucht.

„Das linke Parietale zeigt die abnorme Nath.[1]) Die Nath schneidet das Seitenwandbein in zwei über einander liegende Stücke von ungleicher Grösse. Die Breite des unteren beträgt nur die Hälfte der Breite des oberen" (also genau wie an dem von mir beschriebenen Schädel, s. oben S. 278). „Der Ausgangspunkt der Nath am Beginn des unteren Drittels der Kranznath fällt mit dem Endpunkte des oberen Schenkels der stark entwickelten Crista temporalis des Stirnbeins zusammen, während der untere Schenkel dieser Crista in eine sehr scharf gezeichnete Linea semicircularis inferior übergeht. Letztgenannte Linie und die abnorme Sutur liegen ziemlich nahe an einander, wie es bei tiefem Stand der Linea semicircularis superior überhaupt der Fall zu sein pflegt. In der Mitte der Länge der abnormen Sutura parietalis schweift sie etwas im Bogen nach unten ab und endet auf einer längeren Zacke des Hinterhauptbeins in der Lambdanath. — — Nur das mittlere Drittel der abnormen Sutura parietalis hat das Ansehen einer langzackigen, stark gekrausten Nath. Das hintere Drittel zeigt Anfangs nur kurze Zacken, welche sich in der Nähe der Lambdanath gänzlich verlieren. Das vordere Drittel führt den Charakter einer Schuppennath, indem das untere Segment des Seitenwandbeins sich mit einem zugeschärften Rand über das obere hinaufschiebt. Rundliche Erhabenheiten des unterliegenden Randes werden von Löchern des aufliegenden Randes aufgenommen."

[1]) l. c. S. 46.

An diese Beschreibung reiht Hyrtl noch die einer Anzahl Embryonalschädel mit vollständiger oder unvollständiger Sutura parietalis an.

„Sie dienen als Beleg, dass die transversale Parietalnath entweder gänzlich in der Richtung der Linea semicircularis superior verläuft, oder nur mit ihrem hinteren Ende sich ein wenig von dieser Linie nach aufwärts entfernt. Würde an diesen Schädeln, statt der Sutur, ein Kamm vorhanden sein, würde Jedermann in ihm die obere Bogenlinie der Schläfe erkennen.“

Hier tritt uns sonach zum ersten Mal der Versuch einer Deutung der Sutura parietalis entgegen, deren allgemeine Giltigkeit freilich nach dem oben Gesagten und schon nach Durchsicht der hier gegebenen Abbildungen nicht mehr aufrecht erhalten werden kann.

In derselben Abhandlung[1]) hat Hyrtl den mehrfach erwähnten Fall W. Gruber's als einen pathologischen aus der Diskussion zurückgewiesen:

„Den von Gruber abgebildeten Fall — (möchte) — ich —, trotz der von Gruber angeführten Gründe, nicht für eine angeborene Theilung des Seitenwandbeins halten, sondern für eine bereits stellenweise durch schmale Callusbrücken geschlossene, erworbene Fissur (Bruch.)“ —

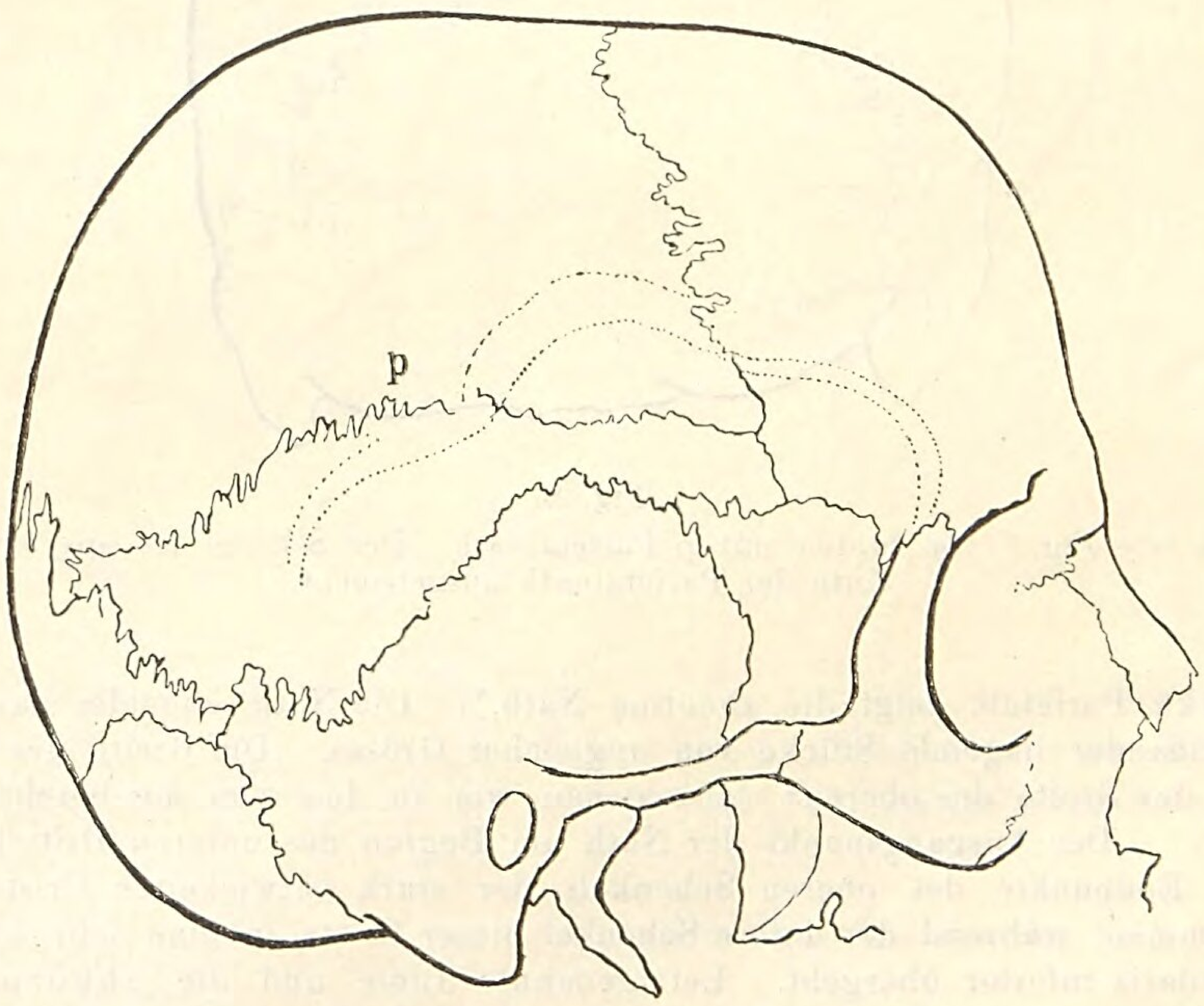


Fig. 9.
W. Gruber's Schädel mit Parietalnath p im rechten Scheitelbein.

Nun erst gelang Wenzel Gruber die Auffindung einer wahren sagittal verlaufenden Scheitelbeinnath beim erwachsenen Menschen. Bei der Publikation dieses in der That besonders interessanten Falles von Parietale bipartitum kommt Gruber nicht auf jenen von Hyrtl beanstandeten Schädel zurück, dessen frühere Deutung er damit, wenn auch still-

[1]) l. c. S. 47.

schweigend, aufzugeben scheint. Aber auch Hyrtl kann er in der Erklärung der Scheitelbeinnath nicht vollkommene Recht geben. Die betreffende Beobachtung Wenzel Gruber's wurde im Jahre 1879 publicirt.[1])

Es handelt sich um einen wahrscheinlich weiblichen Schädel von etwas unsymmetrischer Gestalt:

„Die rechte Hälfte ist, vom Vorderhaupte rückwärts, etwas umfangreicher in transversaler, aber etwas niederer in vertikaler Richtung; auch an dieser Hälfte am Hinterhaupte etwas verkürzt."

„Durch das rechte Parietale zieht von der Sutura coronalis zur Sutura lambdoidea eine anomale Parietalsutur (p) in einer S-förmig gekrümmten Linie. Die anomale Sutur beginnt in der S. coronalis: 1 Ctm. über der S. parieto-sphenoidalis, läuft 8 Millimeter über dem höchsten Punkte der Squama temporalis vorbei und endet 4 Ctm. über der S. parieto-mastoidea in der S. lambdoidea. Sie liegt im Anfange 10,5 Ctm., an der Mitte 10,1 Ctm. und am Ende 5 Ctm. von der S. sagittalis entfernt. — An dem kleineren vorderen Stück (5 Ctm.) ist sie eine S. squamosa, an dem hinteren grösseren Stück (7 Ctm.) eine S. serrata. An dem schuppenförmigen Abschnitte ist vorn, in einer 2,2 Ctm. langen Strecke, Synostose eingetreten, aber so, dass wenigstens an der vorderen verwachsenen langen Strecke noch die Spur der früher dagewesenen Sutur zu erkennen ist; an dem grösseren hinteren Abschnitt ist die Sutur offen. Durch die anomale Sutur wird das rechte Parietale in ein oberes grosses und ein unteres kleines schmales Stück abgetheilt. Das obere Stück ist vorn 10,5 Ctm., an der Mitte 10,1 Ctm. und hinten 5 Ctm. breit. Das untere Stück, welches an dem schuppenförmigen Abschnitte das obere Stück bedeckt, ist, soweit es an der Ala magna des Sphenoideum und der Squama temporalis unbedeckt ist, vorn über dem Sphenoideum 1 Ctm., über der Squama temporalis 8 Millimeter. — 3,2 Ctm., über der Pars mostoidea des Temporale vorn 3,4 Ctm., und über dessen Mitte 2,2 Ctm.; am hinteren Ende an der Sutura lambdoidea 4 Ctm. hoch und breit.„

Die Linea semicircularis superior und die inferior verlaufen in der vorderen Hälfte des Parietale, beide hoch über der Parietalnath. In der hinteren Hälfte ist die superior streckenweise verschwunden, die inferior kreuzt sich mit der Parietalnath.

„Der Verlauf der anormalen Parietalsutur p steht in diesem Falle mit der Linea semicircularis superior in keiner Beziehung." —

Im Jahre 1883 beschrieb F. W. Putnam einen erwachsenen wahrscheinlich männlichen Schädel, bei welchem das linke Parietale durch eine Horizontalnath getheilt ist. Der betreffende Schädel gehört der amerikanischen Urbevölkerung an, er wurde 1882 aus einem Steingrab in Tennessee erhoben,[2]) eine Abbildung existirt nicht.

„Die Coronal- und die Sagittalnath sind einfach und alle Näthe, mit Ausnahme der basilaren, sind offen. Das linke Scheitelbein ist in zwei vierseitige Stücke getheilt durch eine quere zackige Nath, welche den Knochen in $^1/_3$ seiner Höhe über der Schuppennath durchschneidet. Der Querbogen auf der Seite des getheilten (linken) Scheitelbeins übertrifft den auf der Seite des normalen (rechten) Scheitelbeins um $^1/_4$." Der Schädel ist sonach in hohem Grade assymmetrisch. „Auch der Horizontalbogen des linken Scheitelbeins ist grösser als der des rechten, und die linke Seite des Schädels ist (somit) nach aufwärts und auswärts ausgebuchtet.

[1]) Wenzel Gruber, Beobachtungen aus der menschl. und vergleich. Anatomie. II. Heft. Berlin, 1879, S. 15, Tafel III, Fig. 2.

[2]) F. W. Putnam, Abnormal Human Skulls from Ston-Graves in Tennessee. Proceedings of the American Association for the Advancement of Science. XXXII. Meeting held at Minneopolis, Minn. 1883. Salem 1884. S. 390—392.

Die abnorme Nath schliesst ein Paar Worm'sche Knochen ein. Das Hinterhaupt ist stark abgeflacht, seine Näthe wimmeln von überzähligen (Worm'schen) Knochen." — Der Schädel hat im Ganzen vierzehn zum Theil ganz kleine, vier grössere und vier ungewöhnlich grosse Worm'sche Knochen. Herr Putnam fügt bei, der betreffende Schädel sei der einzige der Art gewesen, den er unter circa 2000 von ihm bis dahin untersuchten Schädeln gefunden habe." —

Aus dem Jahre 1883 stammt die erste Veröffentlichung des Herrn C. Toldt[1]) über die Verknöcherung des Scheitelbeins, wodurch die Quertheilung derselben den Charakter der zufälligen Bildung verlor. Schon der folgende Autor konnte sich auf Herrn Toldt's Beobachtungen beziehen.[2])

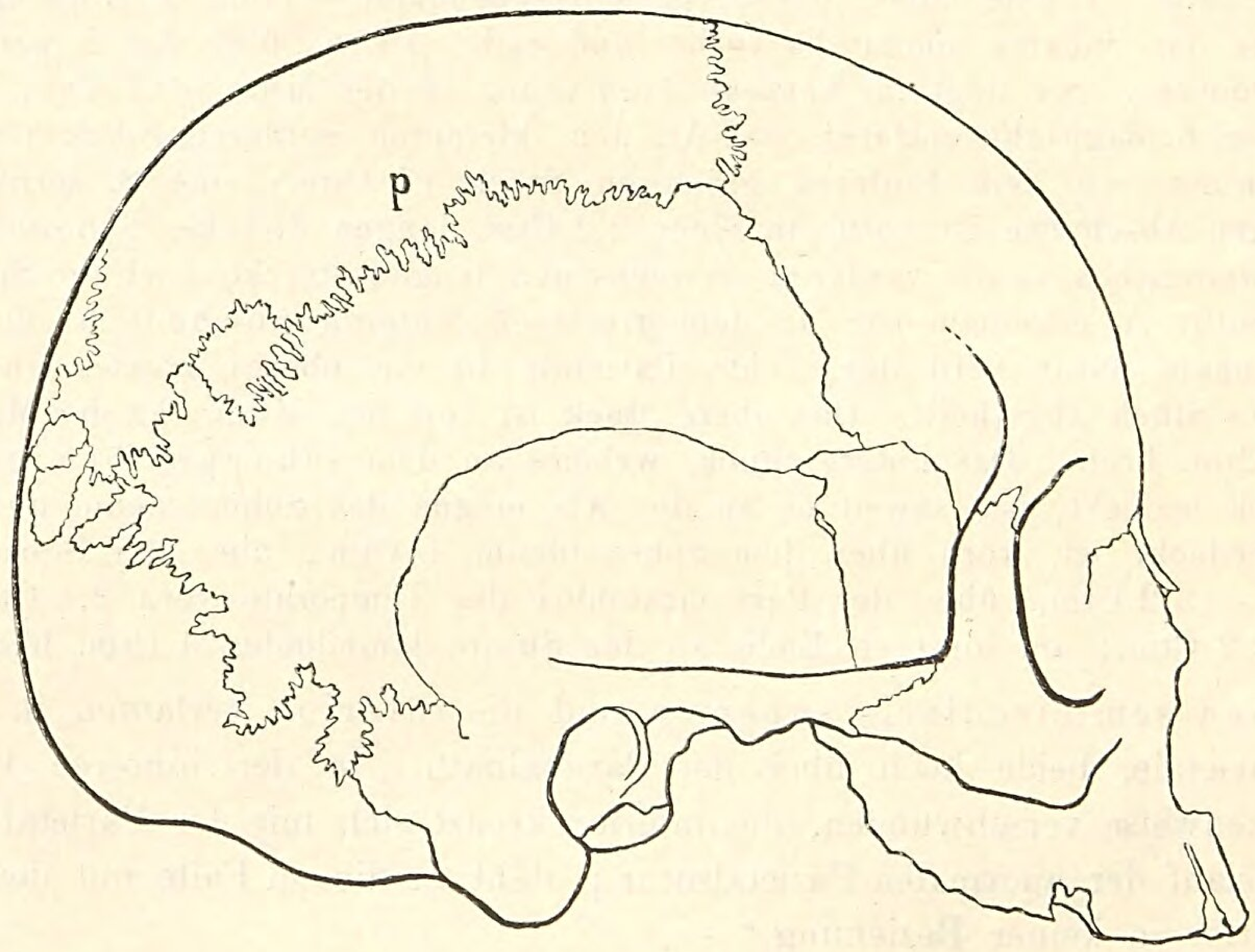


Fig. 10.
Sir William Turner's Schädel von den Admiralitäts-Inseln mit p Parietalnath im rechten Scheitelbein.

Sir W. Turner[3]) gibt 1884 Beschreibung und Abbildung einer männlichen, von den Admiralitäts-Inseln stammenden Schädels, Fig. 10, dessen rechtes Parietale durch eine von vorn nach hinten verlaufende Nath getheilt ist:

„Der männliche Schädel zeigte eine seltene und interessante Unregelmässigkeit in der Verknöcherung der Schädelknochen, denn bei ihm war das rechte Parietale vollkommen, aber ungleich, getrennt in einen oberen und einen unteren Abschnitt durch eine von vorn nach hinten verlaufende Nath, beginnend in der Höhe der Schläfenlinie und sich von der Kranznath bis zur Lambdanath erstreckend. Diese Nath war stark gezähnt und hatte einen dreieckigen Schaltknochen (Os triquetrium) in ihrem hinteren Drittel. Der Vertikaldurchmesser des oberen Ab-

[1]) s. unten.
[2]) Citirt nach Quain's Anatomy 1890.
[3]) Professor Sir William Turner in The Zoology of the Voyage of H. M. S. Challenger. Part. XXIX. Report on the Human Skeletons. The Crania. S. 57 f., Tafel IV, Fig. 4.

schnitts dieses Scheitelbeins war in der Mitte zwischen Kranz- und Lambdanath 81 Millimeter, der untere Abschnitt nur 42 Millimeter (hoch).“ Ein grosser Worm'scher Knochen in der Lambdanath beeinträchtigt etwas den hinteren Theil des oberen Abschnitts. Die linke Schläfenlinie desselben Schädels war wohl ausgeprägt und in der Nähe sowohl ihres vorderen wie ihres hinteren Endes war eine schwache Andeutung einer Nath, als wenn das linke Scheitelbein ebenfalls in einen oberen und einen unteren Abschnitt getheilt gewesen wäre in einer früheren Periode des Lebens. „Im Verlauf meiner anatomischen Erfahrungen, während welcher manches Hundert menschlicher Schädel durch meine Hände gegangen ist, habe ich nur ein anderes Beispiel gesehen, bei welchem eine ähnliche Theilung des Scheitelbeins vorkam, und das war an dem rechten Parietale eines Fötus, vom achten oder neunten Monat, präparirt von Herrn Dr. Ramsay H. Traquair, welcher es in der Natural History Review[1]) beschrieben hat.“

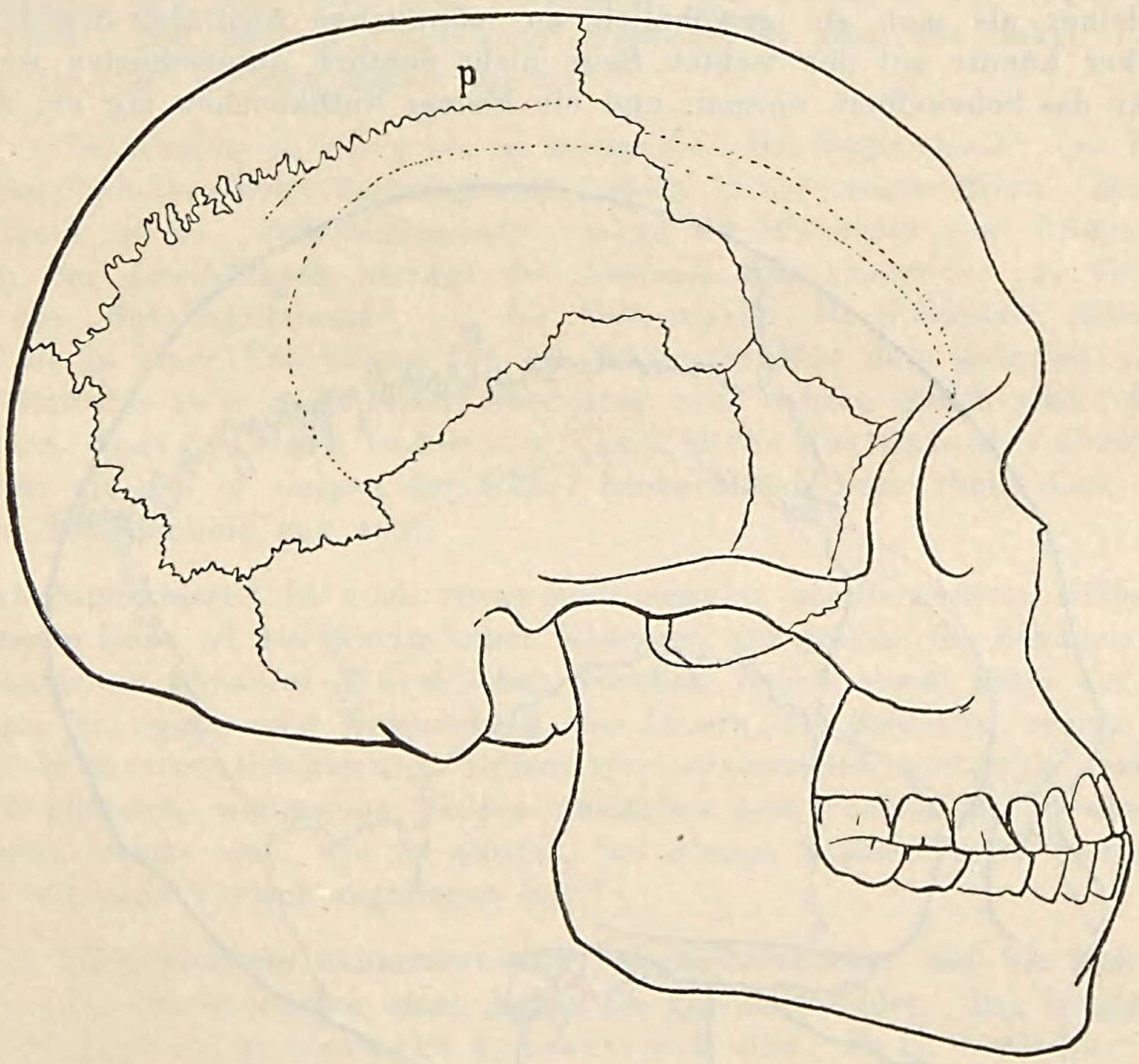


Fig. 11.
Sir William Turner's Schädel aus Süd-Australien mit p Parietalnath im rechten Scheitelbein.

Einen ganz ähnlichen Fall von Verdoppelung des Scheitelbeins, wobei jedoch die „Interparietalnath“ und die Lambdanath nicht, wie bei dem ersten, durch Nathknochen complicirt war, publicirte Sir William Turner[2]) im Jahre 1891. Der betreffende männliche erwachsene Schädel, Fig. 11, war der eines Süd-Australiers des Narrinyeri Tribus, welcher das Land um den Albert-See bewohnt.[3])

[1]) 1863, Vol. III, p. 132.

[2]) Sir William Turner, Double right Parietal Bone in an Australian Skull. In The Journal of Anatomy and Physiology. London u. Edinburgh 1890—1891, Vol. XXV, Abbildung S. 462, Text S. 473 f.

[3]) l. c. S. 462.

Die Beschreibung des Schädels lautet:

„Der Australier-Schädel besitzt eine sehr interessante Besonderheit in der rechten Parietalregion." „Das rechte Scheitelbein ist getrennt in einen oberen Theil durch eine besondere von vorn nach rückwärts verlaufende Nath, welche hinten beginnt an der Lambdanath 49 Millimeter unter dem hinteren Ende der Sagittalnath und vorne endet, indem sie sich mit der Coronalnath 55 Millimeter unter dem vorderen Ende der Sagittalnath vereinigt. Der obere Abschnitt des Knochens ist 110 Millimeter lang bei 74 Millimeter grösstem Vertikaldurchmesser; der untere Abschnitt ist 103 Millimeter lang bei 61 Millimeter grösster Breite; die Trennung ergab sonach zwei ungleiche Theile. Die „Intraparietalnath" ist in dem grösseren Theil ihres Verlaufs stark gezähnt, aber in ihrem vorderen und hinteren Ende einfach. Die halbzirkelförmige Schläfenlinie läuft von vorn nach rückwärts unmittelbar unter der Nath und zeichnet sich nicht auf dem oberen Abschnitt des Knochens ab. Hiernach ist die Schläfengrube in ihrem Vertikaldurchmesser kleiner als man sie gewöhnlich an männlichen Australier-Schädeln sieht. Ein Scheitelbeinhöcker konnte auf der rechten Seite nicht deutlich unterschieden werden. An der linken Seite war das Scheitelbein normal, und ein kleiner Nathknochen lag am Asterion." —

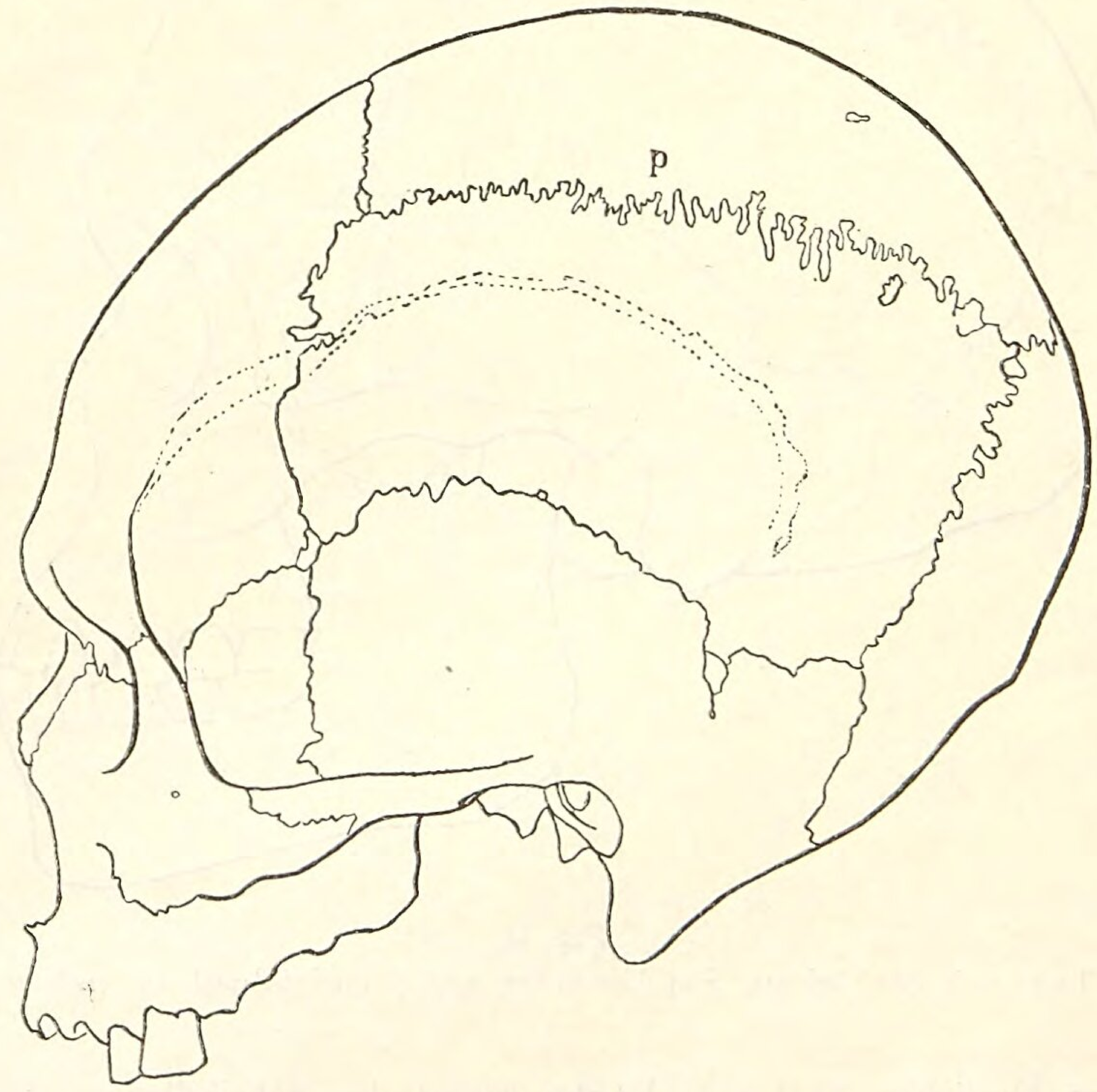


Fig. 12.
Dorsey's Maori-Schädel mit p Parietalnath im linken Scheitelbein.

Im Februar 1897 gab George A. Dorsey[1]) als neuesten und letzten der bisher bekannt gewordenen Fälle, eine eingehende Beschreibung und gute Abbildung eines Maori-Schädels, Fig. 12, mit doppeltem linken Scheitelbein.

[1]) Medical Recorder Vol. XII, Febr. 1897. A Maori Skull with double left Parietal-Bone, by George A. Dorsey, Ph. D. Assistent Curator of Anthropology, Field Columbia Museum, Chicago, Ill.

„Der Schädel ist der eines erwachsenen Mannes — mit allen eigenthümlichen ethnischen Charakteren eines Eingeborenen von Neu-Seeland. So sind Glabella und Superciliarwülste stark markirt und die Zitzenfortsätze sind massiv mit hochentwickelten scharfen Mastoideal-Cristen. Die Nasenöffnungen sind entschieden gerundet, mit einem kleinen einfachen Nasenstachel. Der Schädel ist im Ganzen massiv und schwer, alle Muscular-Impressionen hervorragend markirt. — Die Stirnentwickelung des Schädels ist sehr gering im Vergleich mit der relativ beträchtlichen Entwickelung des Parieto-occipital-Abschnittes. Folgende sind die Hauptmaasse des Schädels: Capacität 1405 Cubikcentimeter, Längen-Breiten-Index 82, Nasal-Index 54, Orbital-Index 82, Gnathischer Index (Verhältniss der Basi-spinal- und der Basi-alveolar-Linie zu einander) 95. Alle Näthe des Schädels sind äusserst einfach. Synostose ist theilweise eingetreten in der Sagittal- und der Malo-maxillar-Nath. An der linken Seite ist die anomale Infra-orbital-Nath vorhanden. Worm'sche Knochen fehlen mit Ausnahme einiger winzig kleiner in der linken Coronalnath, gerade über und unter dem Stephanion und einem in der linken Schläfe gerade unter dem Arterion. Ein kleiner Worm'scher Knochen ist auch am linken Pterion. Beide, das rechte und das linke Pterion bilden das K."

„Wie in der Abbildung zu sehen ist, so kreuzt die „Sub-Sagittalnath" (= Parietalnath) das (linke) Scheitelbein in querer Richtung und nahezu in der exacten Mitte. Bei ihrem Anfang an der Coronalnath ist die „Sub-Sagittalnath" genau 50 Millimeter vom Bregma entfernt; an ihrem Ende an der Lambdanath beträgt der Abstand vom „Lambda" 47 Millimeter. Aber während sich die „Sub-Sagittalnath" an der Coronalseite 50 Millimeter über dem Pterion befindet, endet sie in einer Entfernung von 59 Millimeter über dem Asterion, sodass die zwei Theile des Scheitelbeins zwar nicht exact, aber doch sehr nahezu gleich sind. Es muss weiter angemerkt werden, dass die Nath in keinem Theil ihres Verlaufs der oberen Schläfenlinie folgt, wie sie das in einigen der früher beobachteten Fälle thut, doch nähert sie sich dem Vertex der Schläfenlinie eng an."

„Die „Sub-Sagittalnath" ist auch etwas mehr complex als die anderen Näthe des Schädels. Nahe dem hinteren Ende ist ein Worm'scher Knochen, der grösste des Schädels, während sich gerade vor diesem ein kleinerer Worm'scher Knochen isolirt etwas unter der Nath befindet. Nach sorgfältiger Reinigung und Beleuchtung des Innern des Schädels, wurde bemerkt, dass die Nath in ihrer inneren Erscheinung vollkommen synostotisch geworden und verlöscht ist. Ihre hinteren Zweidrittel, wenigstens, folgen zweifellos dem Verlauf der Grube der mittleren Meningeal-Arterie, welche sich, wie es scheint, bei diesem Schädel nach hinten und abwärts von ihrem gewöhnlichen Verlauf abgebogen hat."

„Natürlich fehlt hier ein nennenswerther Scheitelbeinhöcker auf der linken Seite, auch auf der rechten Seite ist ein solcher nicht irgendwie gut ausgebildet. Bei Vergleich der beiden Seiten ergibt sich, dass sie keineswegs symmetrisch sind. So ist der Höcker auf der linken Seite in einen Abstand von 30 Millimeter weiter nach hinten gelegen als auf der rechten Seite, während das linke getheilte Scheitelbein ungefähr um 15 Millimeter breiter ist als das rechte; die Messungen wurden genommen: von dem Scheitel der Schläfenscheitelbeinnath zu dem entsprechenden Punkt der Sagittalnath. In Hinsicht auf die morphologische Bedeutung des getheilten Scheitelbeins habe ich keine befriedigende Erklärung gesehen." [1])

Das sind die bisher in der Literatur bekannt gewordenen Fälle von Parietalnath bei dem erwachsenen Menschen.

[1]) Zum Schluss weist Herr Dorsey auf Sir Turner's Citat der bekannten Ergebnisse des Herrn Toldt hin. S. unten.

Einige allgemeine Ergebnisse der Beobachtungen über Parietalnath am erwachsenen Menschenschädel.

Mit Einrechnung meines Falles von vollkommener Trennung des Scheitelbeins durch eine (horizontale resp. sagittale) Parietalnath ist diese Verdoppelung der Scheitelbeine an Schädeln erwachsener Menschen bisher im Ganzen 12mal wissenschaftlich beschrieben worden.

Am häufigsten fand sich diese Verdoppelung bisher bei Europäern, von Negern und anderen Afrikanern, von Mongolen und sonstigen Asiaten fehlen noch einschlägige Beobachtungen.

Das Vorkommen stellt sich bisher folgendermassen:

	Zahl der beobachteten Schädel mit Verdoppelung des Scheitelbeins:	Autoren:
8 Europäer:	1 Franzose	Tarin
	1 Deutscher	Soemmering
	1 „	Lucae
	1 „	Welcker
	1 „	J. Ranke
	1 Italiener	Calori
	1 Oesterreicher	Hyrtl
	1 Russe	Gruber
4 von anderer Rasse:	1 Indianer Amerikas	Putnam
	1 Australier	Turner
	1 Admiralitäts-Insulaner	Turner
	1 Maori	Dorsey

12 = Summa aller Beobachtungen,
darunter 8 an europäischen Schädeln,
davon speciell 4 an deutschen Schädeln.

Wenn mehrfach die Behauptung oder Vermuthung ausgesprochen worden ist, dass diese sagittale Theilung des Scheitelbeins bei aussereuropäischen Rassen häufiger sei, so ergibt nun die vorstehende Literaturzusammenstellung das Gegentheil.

Herr C. Toldt, dem wir die wissenschaftliche Aufklärung dieser vor ihm ganz unverständlichen und ganz falsch erklärten seltenen Bildungsverhältnisse des Menschenschädels verdanken, sprach von dieser als von der „in unseren Gegenden sehr seltenen, bei gewissen Völkerschaften (Australiern), wie es scheint, häufiger vorkommenden Theilung des Scheitelbeins durch eine sagittal verlaufende Nath in eine obere und untere Hälfte".[1]) Diese Bemerkung muss nun in dem oben dargelegten Sinn modificirt werden; während von Europäern bisher 8 solche Schädel beobachtet wurden, fand sich bisher unter den Australierschädeln nur ein einziger.

Eine eigentliche Statistik ist freilich noch nicht für die gesammte Menschheit zu machen, da abgesehen von den von mir beobachteten Fällen, alle anderen Funde nur zufällig gemacht

[1]) C. Toldt, Osteologische Mittheilungen l. c. S. 85 und 86.

worden sind. Das scheint aber sicher zu sein, dass überall auf der ganzen Erde das Parietale bipartitum bei erwachsenen Menschen annähernd gleich selten ist. Eine erneute Durchsicht der Neger- und Mongoloidenschädel unserer Sammlungen wird wohl zweifellos auch für diese Rassen das Vorkommen der Scheitelbeinnath constatiren. —

Die Zusammenstellung der bisherigen Beobachtungen lehrt weiter, dass die Parietalnath sich an keine Schädelform gebunden erweist, sie kommt bei den extrem verschiedensten Schädelformen: dem brachycephalen Altbayern und dem dolichocephalen Australier vor.

Auch das Geschlecht macht keinen Unterschied, ebenso wenig die Schädelseite, die Vertheilung des Vorkommens ist in letzterer Hinsicht eine ganz gleichmässige: 6 Näthe rechts, 6 Näthe links.

Die Form der Nath wird in einem Falle als „einfach", in allen übrigen als zackig angegeben, dabei aber trotzdem ihr Charakter als „Schuppennath" betont und zwar deckt der untere Scheitelbeinabschnitt schuppenartig den oberen, wie auch der Vorderrand des unteren Abschnitts des Scheitelbeins sich (bei allen Menschenschädeln) schuppenartig über den Hinterrand des Stirnbeins vorschiebt.

Die Scheitelbeinnath dringt nicht an einer bestimmten Stelle in das Scheitelbein ein, die durch die Scheitelbeinnath abgeschnittenen Scheitelbeinstücke sind individuell sehr verschieden gross. Meist ist das obere das grössere Stück, das untere das kleinere, die Grössenverhältnisse schwanken aber von beinahe vollkommener Gleichheit beider Stücke bis zu der maximalen Grössendifferenz, welche der Fall Gruber's zeigt.

Schon dadurch wird Hyrtl's Meinung von vornherein hinfällig: eine typische Coincidenz der oberen halbkreisförmigen Schläfenlinie mit der Parietalnath, wie sie Hyrtl vermuthet hat, findet sich nicht, das theilweise Zusammenfallen beider ist, wenn es sich gelegentlich findet, ein rein zufälliges. Dieser Satz, welcher unten noch strikte zu beweisen sein wird, ist schon nach den bisher mitgetheilten Beobachtungen nicht mehr zu umgehen.

Soemmering's[1]) vergleichend-anatomisch so meisterhaft geschultem Auge entging es nicht, „dass diese Varietät der Näthe angeboren ist, weil sie (bei dem von ihm beobachteten Schädel) so symmetrisch auf beiden Seiten erscheinen". Die Entdeckungen des Herrn C. Toldt haben diese Anschauung des grossen Anatomen bestätigt, gegen H. Welcker's Meinung, dass es sich bei dem Auftreten der Scheitelbeintheilung um einen mehr oder weniger zufälligen Grund handle, oder jene Hyrtl's, dass der Grund in einem (halb-)pathologischen Verhältniss, nämlich in einer ausnahmsweise starken „Knickung" in der Richtung der Linea semicircularis superior, zu suchen sei.

Die Parietalnath ist auf fötale Anlage zurückzuführen, bis zu einem gewissen Grad ähnlich wie die Theilung der Hinterhauptsschuppe durch die „fötale quere Hinterhauptsnath" u. a.

Für das Auftreten derartiger auf fötale Anlage zurückzuführende Näthe bedarf es aber noch einer individuellen Ursache, ohne welche solche „überzählige" Näthe sich nicht an erwachsenen Schädeln finden können.

Herr R. Virchow hat schon lange festgestellt, dass diese sogenannten „überzähligen" Näthe sehr häufig neben vorzeitiger Verwachsung „normaler" Näthe beobachtet werden.

1) l. c. S. 2.

Man darf daran denken, dass der Druck des wachsenden Gehirns gegen die Schädelkapsel, welcher an der Stelle der vorzeitigen Nathverwachsung einen anormalen Widerstand findet, Theile der Schädelkapsel mit geringerem Widerstandsvermögen, wie es die durch Nathsubstanz getrennten Knochen sind, stärker ausdehnt und dadurch fötale noch offene Näthe und Spalten an dem normalen Verwachsungsverschluss hindert. Je früher dieser Verschluss sonst normal im fötalen Leben vor sich zu gehen pflegt, desto seltener werden die entsprechenden überzähligen Näthe im erwachsenen Leben sich finden.

Diese Annahme setzt sonach neben vorzeitiger Nathverwachsung auch eine durch den anormal gerichteten Hirndruck veränderte Schädelgestalt voraus. Eine solche Assymmetrie der Schädel mit Parietalnath wurde von allen Autoren, welche überhaupt darauf geachtet haben, gefunden, ebenso die vorzeitige Verwachsung von Schädelnäthen an den betreffenden Schädeln. Nur zweimal werden „alle Schädelnäthe offen" angegeben, beide Schädel zeigten aber starke Assymmetrie und einer davon ausserdem „Stirnnath". Es wird sich bei diesen vielleicht um vorzeitige basale Verknöcherungen, welche gewöhnlich übersehen werden, u. a. gehandelt haben.

Drei von den bisher beschriebenen Schädeln mit Parietalnath hatten gleichzeitig Stirnnath, andere zahlreiche Worm'sche Knochen, beides häufig Folgen frühzeitigen allgemeinen oder local gesteigerten Hirndruckes.

Die Parietalnath lässt die durch eine vorzeitige Verwachsung von Schädelnäthen sonst bedingte Assymmetrie der Schädel geringer ausfallen, sie wirkt als Compensation.

3. Die unvollständigen sagittalen und schiefen Scheitelbeinnäthe an Schädeln erwachsener Menschen.

Ausser den drei oben[1]) angeführten Beobachtungen unvollkommen trennender sagittaler Scheitelbeinnäthe, welche ich an Schädeln der altbayerischen Landbevölkerung gemacht habe, zu welchen noch als vierte die unvollkommene Trennung des linken Scheitelbeins, bei dem von mir aufgefundenen bayerischen Schädel mit vollkommener querer Scheitelbeinnath im rechten Scheitelbein, kommt, finde ich in der Literatur bisher keine entsprechenden Angaben, welche sich auf Schädel Erwachsener beziehen.

Hier wäre lediglich die Angabe von Sir William Turner heranzuziehen, welche er über das linke Schläfenbein des ersten von ihm (1884) beobachteten Schädels mit vollständiger Quertrennung des (rechten) Scheitelbeins, von den Admiralitäts-Inseln stammend, macht. Er sah[2]) sowohl an dem vorderen wie an dem hinteren Ende der linken Schläfenlinie eine schwache Andeutung einer Nath, als wenn das linke Scheitelbein, in einer früheren Lebensperiode, ebenfalls in einen oberen und einen unteren Abschnitt getheilt gewesen wäre.

Unter den vier von mir beobachteten Fällen unvollständiger sagittaler Scheitelbeinnath sprang die Nath dreimal von der Lambdanath, d. h. von hinten her, in das Scheitel-

[1]) s. oben S. 285 und 286.

[2]) s. oben S. 297.

bein ein, nur einmal von vorne her, von der Coronalnath aus. Wenn ich Sir William Turner recht verstehe, so sprangen bei dem Schädel des Admiralitäts-Insulaners Reste oder Spuren der Nath sowohl von vorne als von hinten her in das linke Parietale ein, während der mittlere Verlauf der Nath vollkommen verstrichen war.

Die Statistik der unvollständig trennenden queren Parietalnäthe bei der altbayerischen Landbevölkerung habe ich schon oben gegeben. —

Bei statistischen Untersuchungen der individuellen Schädelbildungen unter der altbayerischen Landbevölkerung bin ich noch auf eine andere ebenfalls zunächst typisch erscheinende Abtrennung eines kleineren Stückes von dem Hauptkörper des Scheitelbeins durch eine **schiefe Nath** aufmerksam geworden.

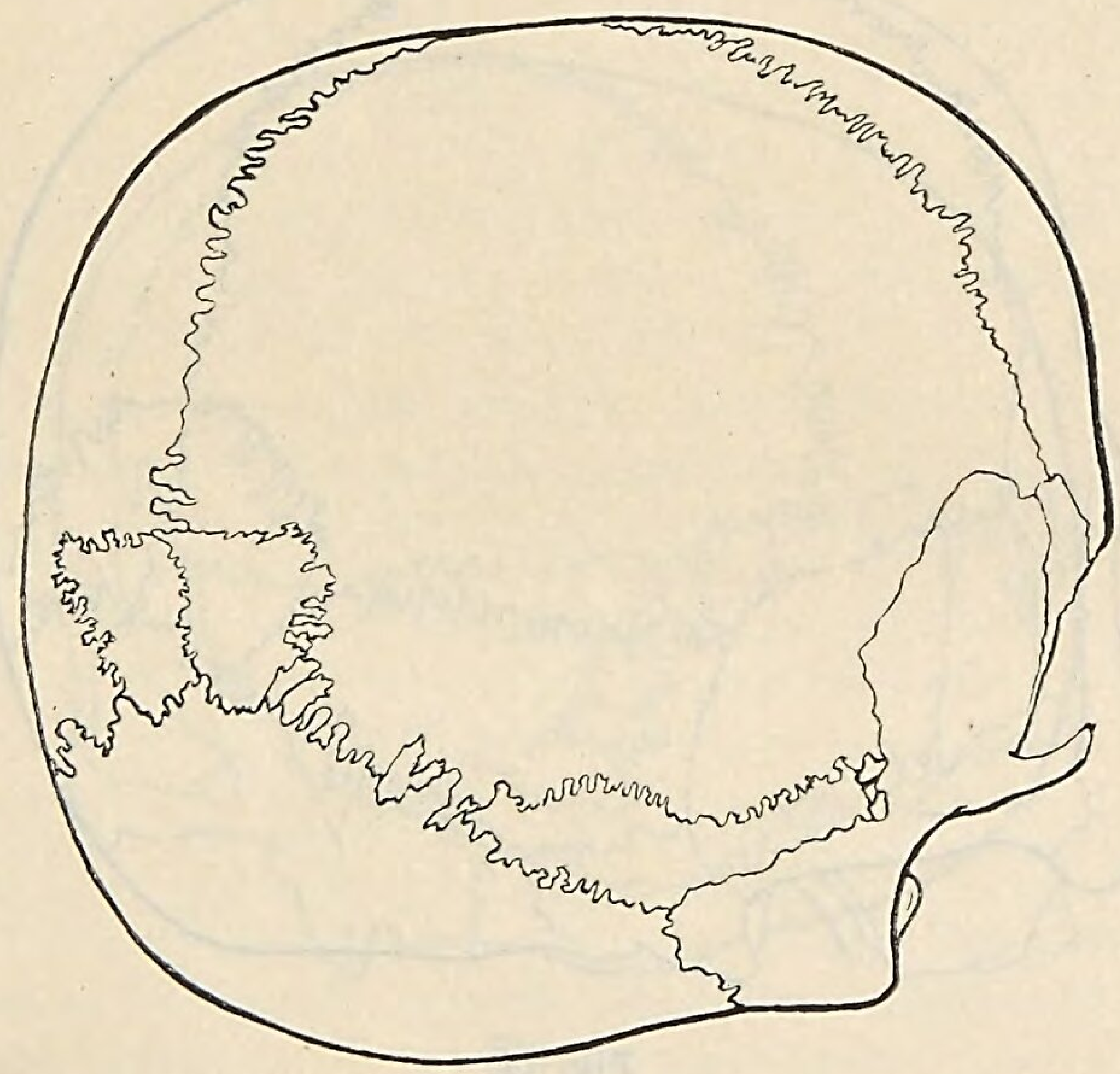


Fig. 13.
Schädel der altbayerischen Landbevölkerung (Beuerberg) mit schiefer Scheitelbeinnath im rechten Scheitelbein, am Lambdawinkel unregelmässige Spitzenknochen:

Durch eine vielfach etwa von der Mitte des einen Schenkels der Lambdanath ausgehende, gewöhnlich ausgesprochen zackige Nath, welche **schief** gegen die Schuppennath verläuft, wird der hintere untere Winkel des Scheitelbeins, der Angulus mastoideus, abgetrennt.

Die erste Mittheilung über von mir beobachtete schiefe Scheitelbeinnäthe, Fig. 13 und 14, habe ich 1877 gemacht:[1])

„Unter den dieser statistischen Zusammenstellung zu Grunde liegenden 2465 Schädeln der altbayerischen Landbevölkerung fanden sich ausser solchen Quernäthen, welche die Scheitelbeine ganz oder theilweise horizontal halbiren, auch noch andere von der Lambdanath zur Schläfenschuppe verlaufende anormale Näthe, welche ein dreieckiges Stück aus dem

[1]) l. c. S. 90 und 91.

Scheitelbein herausschneiden, welche auch Herr Welcker erwähnt." Die näheren Beschreibungen lauten:

„Der Schädel Nr. 643 der Originaltabelle von Aufkirchen zeigte keine weiteren Bildungsanomalien, aber im rechten Scheitelbein fand sich eine zackige abnorme Nath 95 Millimeter lang, welche etwas unterhalb der Spitze der Lambdanath beginnt und gegen den vorderen Rand der Schuppennath zwischen Schläfenschuppe und Pfeilnath im Scheitelbein hinzog, ohne jene zu erreichen, es blieben 26 Millimeter Zwischenraum. Durch diese Nath wird theilweise ein dreieckiges Stück des Scheitelbeins herausgeschnitten, dessen Spitze der hintere untere Scheitelbeinwinkel bildet."

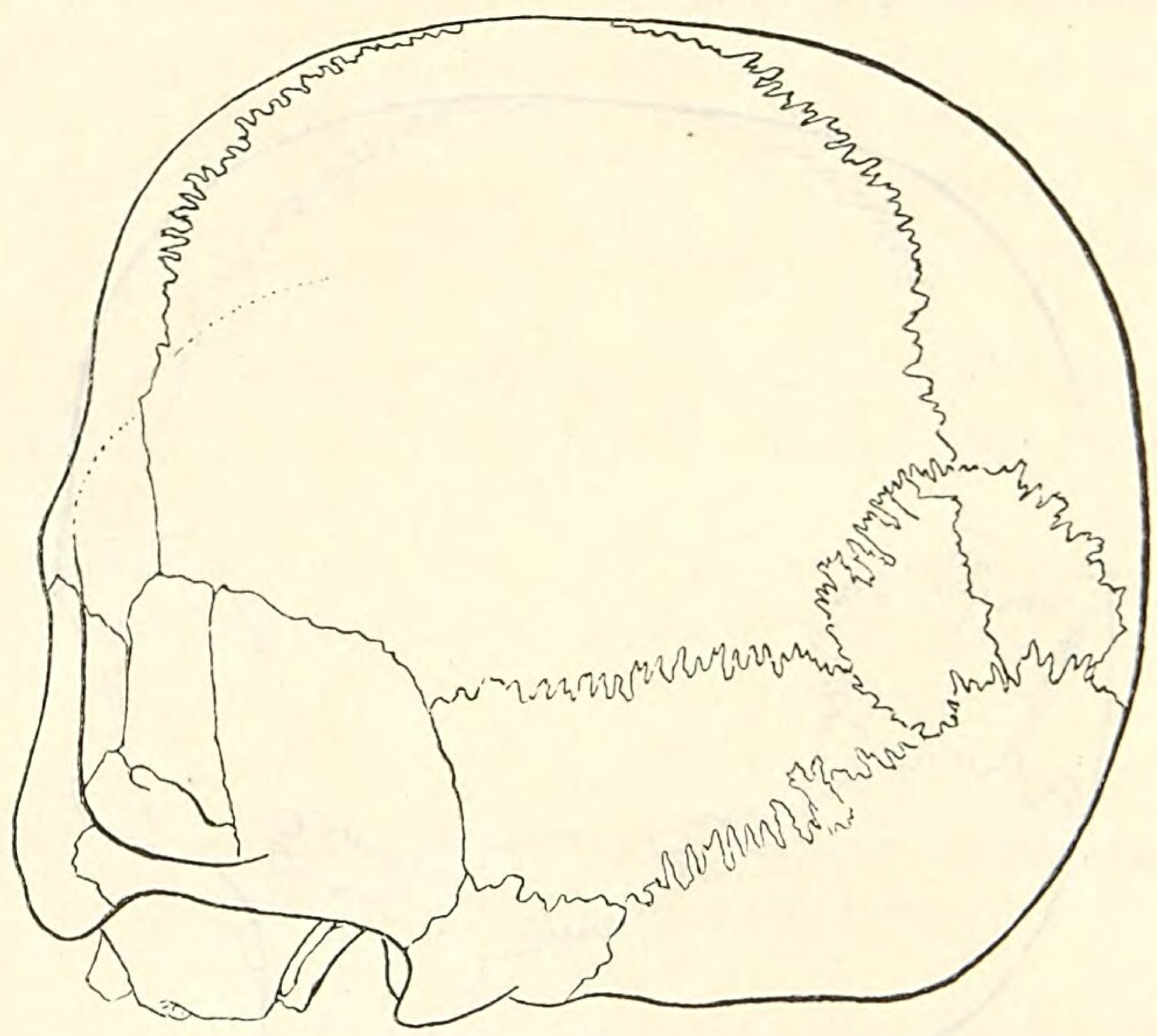


Fig. 14.
Schädel aus Aufkirchen, Altbayern, mit schiefer Scheitelbeinnath im linken Scheitelbein, typische Spitzenknochen des Lambdawinkels.

„Der Schädel Nr. 971 derselben Tabelle, Fig. 14, zeigte eine ganz entsprechende anormale zackige Nath im linken Scheitelbein. Die Hinterhauptsschuppe hatte zwei schön entwickelte Spitzenknochen. Von ihrer unteren Begrenzungsnath aus, gleichsam als eine Fortsetzung der letzteren erscheinend, läuft die anormale schiefe Scheitelbeinnath zur Schläfenschuppe herüber, wodurch der linke hintere untere Scheitelbeinwinkel als ein fast regelmässig dreieckiges Stück vollkommen abgeschnitten wurde."

„Das Abschneiden des hinteren unteren Scheitelbeinwinkels durch eine anormale schiefe Nath zeigte auch ein Schädel aus Prien Nr. 68 der Originaltabelle. Der Schädel hatte Stirnnath und Worm'sche Knochen in der Lambdanath. Die untere Ecke des hinteren Endes des rechten Scheitelbeins war durch eine zackige 65 Millimeter lange von der Lambdanath zur Schuppennath verlaufende anormale schiefe Nath vollkommen abgeschnitten. Das dadurch entstandene fast gleichschenkelige dreieckige Knochenstück war ziemlich schmal, aber lang, die Basis des Dreiecks an der Schläfenschuppe mass 34 Millimeter. Im linken

Scheitelbein fand sich an derselben Stelle eine nicht vollkommen abschneidende Nath, von der Lambdanath 29 Millimeter tief in das Scheitelbein einschneidend."

Wie erwähnt, haben auch andere Autoren diese schiefen Scheitelbeinnäthe beobachtet. Die erste Erwähnung derselben finde ich bei H. Welcker,[1]) er sagt:

„Ich kenne mehrere Schädel, an welchen von der Mitte des Margo lambdoideus des einen Scheitelbeins aus eine Nath in diesen Knochen einspringt, die aber, statt denselben zu halbiren, abwärts nach der Schläfenschuppe biegt, sodass nur der Angulus mastoideus des Scheitelbeins, in Form eines manifesten Nathknochens abgeschnitten wird. Ist das abgeschnittene untere Knochenstück, wie bei Längstheilung des Scheitelbeins, von gleicher Grösse mit dem oberen, so passt der Name Schalt- oder Nathknochen für keines der beiden Knochenstücke; der Bildungsvorgang aber dürfte in beiden Fällen vollkommen derselbe sein."

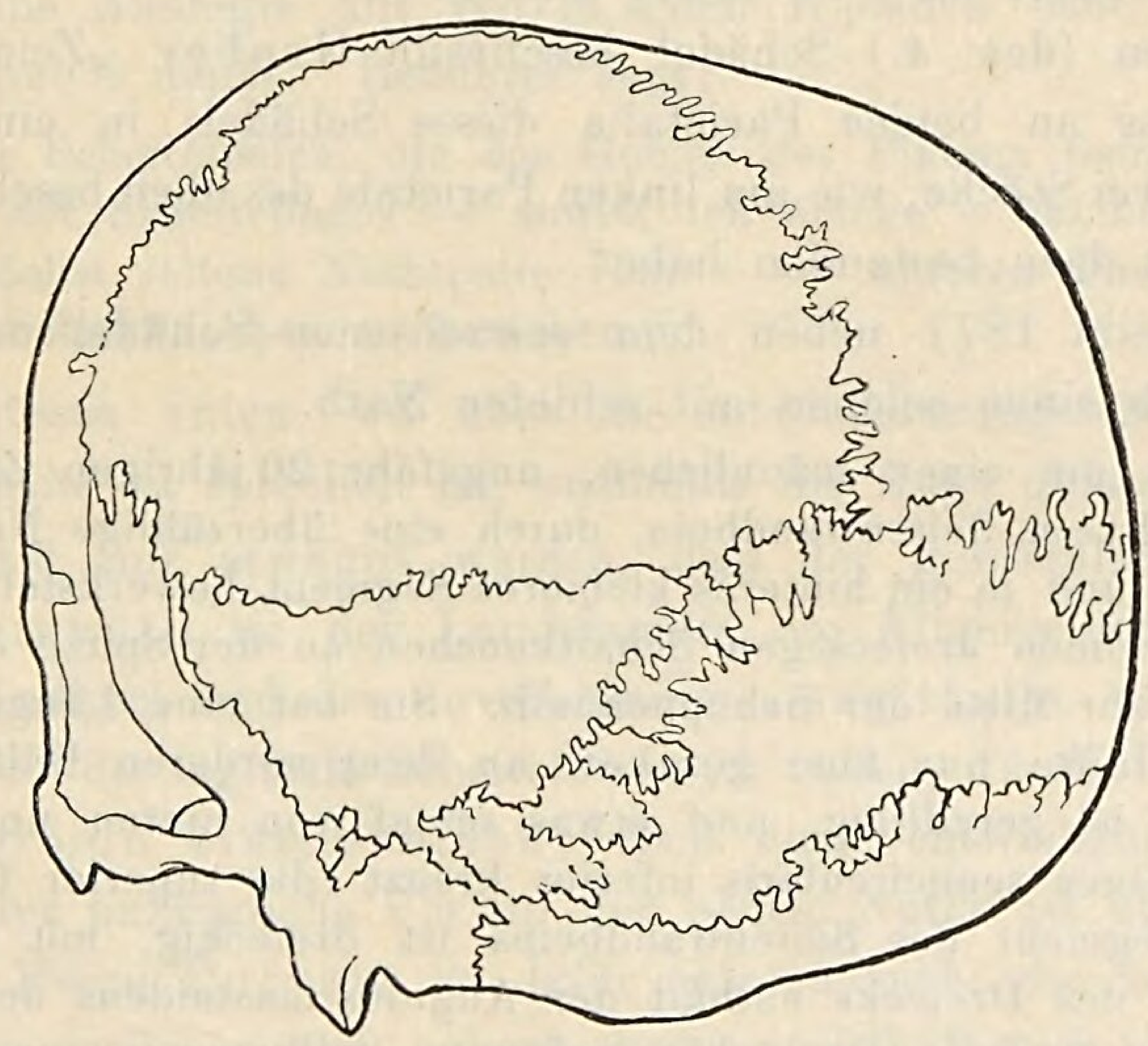


Fig. 15.
W. Gruber's Schädel mit schiefer Scheitelbeinnath im linken Scheitelbein.

Ausführlich handelte über diese schiefen Scheitelbeinnäthe zuerst Wenzel Gruber.[2]) Da seine Hauptbeobachtung einer schiefen Scheitelbeinnath (3. Fall 1865) hier, als pathologisch, wegzufallen hat,[3]) bleiben von den von ihm beobachteten anormalen schiefen Scheitelbeinnäthen nur solche übrig, welche, wie die vorstehend aufgeführten, von dem betreffenden Scheitelbein die untere hintere Ecke, den Angulus mastoideus, abschneiden. Zu zwei schon früher mitgetheilten Fällen[4]) fügte Gruber 1879 noch einen dritten und vierten: „Ossa parietalia bipartita durch eine anomale Parietalsutur von der Sutura squamosa zur Sutura lambdoidea an zwei Schädeln, an einem davon mit dem Os epactale proprium." [5])

[1]) Untersuchung über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. I. Theil. Leipzig 1862. S. 109.

[2]) s. oben die citirten Abhandlungen S. 291.

[3]) s. oben S. 291/292, Anmerkung 3, Nr. 3.

[4]) s. oben S. 291/292, Anmerkung 3, Nr. 3 und 3, Nr. 4.

[5]) Wenzel Gruber, Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. II. Heft Berlin 1879. S. 42—15.

Bei dem ersten der zuletzt genannten (3.) Schädel besteht die schiefe Parietalnath sowohl im rechten wie im linken Scheitelbein.

„Am rechten Parietale, sagt W. Gruber, ist dessen Angulus mastoideus durch eine schräge, doppelt S-förmig gekrümmte, an den meisten Stellen harmonieartige Sutur abgetheilt. — Auch durch das linke Parietale zieht eine theils kurzzackige, theils harmonieartige anomale schräge Sutur, Fig. 15. Dieselbe beginnt in der Sutura parieto-temporalis an der Mitte der Länge des oberen Randes der Squama temporalis, 4,5 Centimeter hinter dem Ende der Ala magna des Sphenoideum, verläuft etwas wellenförmig fast gerade nach rückwärts und medianwärts und endet an einer Stelle der Sutura lambdoidea, die 2,5 Centimeter auswärts von dem hinteren Ende der Sutura sagittalis liegt. Durch dieselbe wird vom Parietale fast dessen ganzes hinteres unteres Segment als: Parietale secundarium posterius abgetheilt.“

Im Weiteren unterscheidet Gruber von diesem (kleinen) Parietale posterius das Hauptstück des Scheitelbeins als Parietale anterius.

An einem anderen (dem 4.) Schädel beschreibt Gruber „Zeichen, welche die Vermuthung zulassen, dass an beiden Parietalia dieses Schädels in einer früheren Zeit eine ähnliche Theilung in zwei Stücke, wie am linken Parietale des oben beschriebenen (3.) Schädels, oder doch die Tendenz dazu bestanden habe“.

J. Hyrtl beschreibt 1871 neben dem erwachsenen Schädel mit vollkommen querer Scheitelbeinnath[1]) auch einen solchen mit schiefer Nath.

„Es handelt sich um einen männlichen, ungefähr 20jährigen Zigeunerschädel aus der Moldau, an dessen rechtem Seitenwandbein, durch eine überzählige Nath, eine „Trennung in ein vorderes, grösseres, und in ein hinteres kleineres Segment bewerkstelligt wird. — Die überzählige Nath geht von einem dreieckigen Schaltknochen an der Spitze der Hinterhauptsschuppe aus und erstreckt sich zur Mitte der Schuppennath. Sie hat eine Länge von $3\,{}^1/_2$ Zoll, ist an ihrer hinteren oberen Hälfte nur kurz gezahnt, an ihrer vorderen Hälfte dagegen sehr langzackig. Ihre Richtung ist geradlinig, und etwas schief von hinten und oben nach vorn und unten, sodass sie die Linea semicircularis inferior kreuzt (die superior fehlt). Das durch diese Nath abgeschnittene Segment des Seitenwandbeins ist dreieckig, mit hinterer oberer Spitze. Die 2 Zoll lange Basis des Dreiecks enthält den Angulus mastoideus des Seitenwandbeins. Die Höhe des Dreiecks misst 3 Zoll. Der schön geformte, vollkommen symmetrische Schädel zeigt nur in der Lambdanath eine Unregelmässigkeit, indem der rechte Schenkel derselben stärker nach abwärts abfällt als der linke, die rechte Hälfte der Hinterhauptsschuppe also schmäler als die linke ist. Um so viel als die rechte Hälfte der Hinterhauptsschuppe schmäler ist, ist das rechte Seitenwandbein (beide Stücke desselben zusammengerechnet) von vorn nach hinten breiter, wodurch die Unsymmetrie der Lambdanath ohne nachtheiligen Einfluss auf die Symmetrie des ganzen Schädels bleibt.“

Auch F. W. Putnam verdanken wir einschlägige Beobachtungen an einem brachycephalen erwachsenen männlichen Indianer-Schädel, 1877 gefunden in einem Begräbniss-Mound bei Mr. Wilkinson's Farm, neun Meilen von Nashville.

„Die Extranath entspringt von dem linken Arm der Lambdanath an der Vereinigung ihres mittleren und unteren Drittels, und läuft nahezu horizontal halbwegs durch das Scheitelbein. Dann biegt sie sich ab und wendet sich gegen das Pterion zu. Hinten ist die Nath gut gezähnt, vorne aber wird sie einfach und ist dann in so hohem Grad obliterirt, dass es unmöglich ist, ihren endlichen Verlauf festzustellen.“ — Der hintere untere Winkel des rechten Scheitelbeins dieses Schädels ist ebenso von einem separaten Centrum aus entwickelt. Er ist mit dem Haupttheil des Knochens mittelst einer einfachen Nath verbunden, welche von der Schuppennath nahezu horizontal verläuft, bis sie die Lambdanath erreicht.“ —

[1]) l. c. S. 47.

Die Anzahl der Schädel, an welchen bisher schiefe Scheitelbeinnäthe beschrieben worden sind, beträgt nach dem Vorstehenden 7 und mit Einrechnung der „mehreren Schädel“ Welcker's 9 bis 10.[1]) Da die Bildung wenig in die Augen fällt, und vielleicht gelegentlich auch mit Worm'schen Knochen oder Theilungen der Hinterhauptsschuppe konfundirt werden kann, glaube ich annehmen zu dürfen, dass sich die geringe Zahl bei speciell darauf gerichteter Aufmerksamkeit wohl bald vermehren lassen würde.

Dieses Abschneiden des Angulus mastoideus des Parietale durch eine meist zackige Nath, von der Lambdanath ausgehend und von da gewöhnlich ziemlich gerade gegen die Schuppennath gerichtet, hat Etwas entschieden Typisches. Und doch möchte ich dem oben von Herrn Putnam angedeuteten Gedanken, dass es sich bei diesen Bildungen um ein primäres „separates Centrum“ der Knochenbildung handle, nicht vollständig beistimmen. Vielleicht meint übrigens Herr Putnam nur eine Analogie mit Worm'schen Knochen oder Schaltknochen, woran auch F. Graf von Spee[2]) denkt. Letzterer sagt:

„Für Spalten des Scheitelbeins, die das Gebiet des Planum temporale theilen, gibt die typische Entwickelung des Scheitelbeins — soweit ich ersehe — keine Erklärung. Vielleicht sind die durch diese höchst seltene Nathspalte vom — — unteren Theil des Scheitelbeins abgetrennten Stücke auf Schaltknochen zu beziehen.“

Diese Fragen müssen unten, wo über die entwickelungsgeschichtlichen Bildungsverhältnisse der Scheitelbeine zu sprechen ist, nochmals ins Auge gefasst werden.

Hier soll zunächst nur erwähnt werden, dass der gewöhnliche Ausgangspunkt der schiefen Scheitelbeinnath an der Lambdanath, im Allgemeinen dem (hinteren) Ausgangspunkt der vollständigen und der unvollständigen sagittalen Scheitelbeinnath entspricht. Die schiefe und die sagittale Scheitelbeinnath haben, da sie von derselben Stelle aus in das Scheitelbein einschneiden, doch auch entwickelungsgeschichtlich etwas Gemeinsames. Auch der anfängliche Verlauf der beiden Näthe ist nicht immer verschieden. Die Beschreibung des Herrn Putnam ist dafür entscheidend: die schiefe Scheitelbeinnath, welche er beobachtete, verlief zuerst nahezu horizontal halbwegs durch das Scheitelbein, dann erst bog sie nach unten ab.

Wir haben es sonach bei dem Putnam'schen Fall eigentlich mit einer jener von der Lambdanath in das Scheitelbein horizontal einspringenden unvollständigen sagittalen Scheitelbeinnäthe zu thun, wie ich deren drei im Vorstehenden aus eigener Beobachtung beschrieben habe. Putnam's Fall unterscheidet sich von den meinigen mit unvollständiger horizontaler Scheitelbeinnath nur dadurch, dass das vordere Ende der Nath nach unten abgelenkt wurde.

Wenn wir annehmen, dass die (hintere) unvollständige horizontale resp. sagittale Scheitelbeinnath und die schiefe Scheitelbeinnath primär die gleiche Bildung sind, so bleibt uns nur zu erklären, wodurch unter Umständen die unvollständige sagittale Parietalnath eine Ablenkung nach unten erfährt, sodass sie entweder ganz oder in ihrem vorderen Verlauf aus der sagittalen in die schiefe Richtung übergeht.

[1]) Vielleicht gehört hierher auch der von G. Hartmann — Beiträge zur Osteologie der Neugeborenen, Doktor-Dissertation, Tübingen 1869, S. 10 — besprochene und Fig. 1 abgebildete Schädel eines Neugeborenen.

[2]) Prof. Dr. F. Graf von Spee, Kiel. Kopf. Zweite Abtheilung von: Skeletlehre in Bardeleben's Handbuch der Anatomie des Menschen. S. 114 f.

Als Grund für eine solche Ablenkung der Nathrichtung möchte ich noch an der vor Jahren von mir ausgesprochenen Meinung festhalten, dass sie „durch Einknickung der nach Herrn G. H. Meyer „plastisch“ aufwärts gebogenen hinteren Scheitelbeinränder“ [1]) hervorgebracht werde. Sind schon aus früheren Entwickelungsepochen kürzere Sagittalspaltungen im Scheitelbein vorhanden, so führt die Abknickung diese Spalten in der Knickkante nach abwärts. „Meiner Meinung nach entstehen diese Bildungen [2]) meist ziemlich ähnlich, wie die von Herrn von Gudden [3]) künstlich erzeugten Näthe, und zwar durch Einknickung des Schädels in Folge des von Herrn G. H. Meyer [4]) statuirten Gegendrucks der Wirbelsäule gegen den schweren, übermässig bildsamen und einknickbaren Schädel.“ Fehlen solche primäre sagittale Spalten im Scheitelbein, welche die Abknickung in einer bestimmten

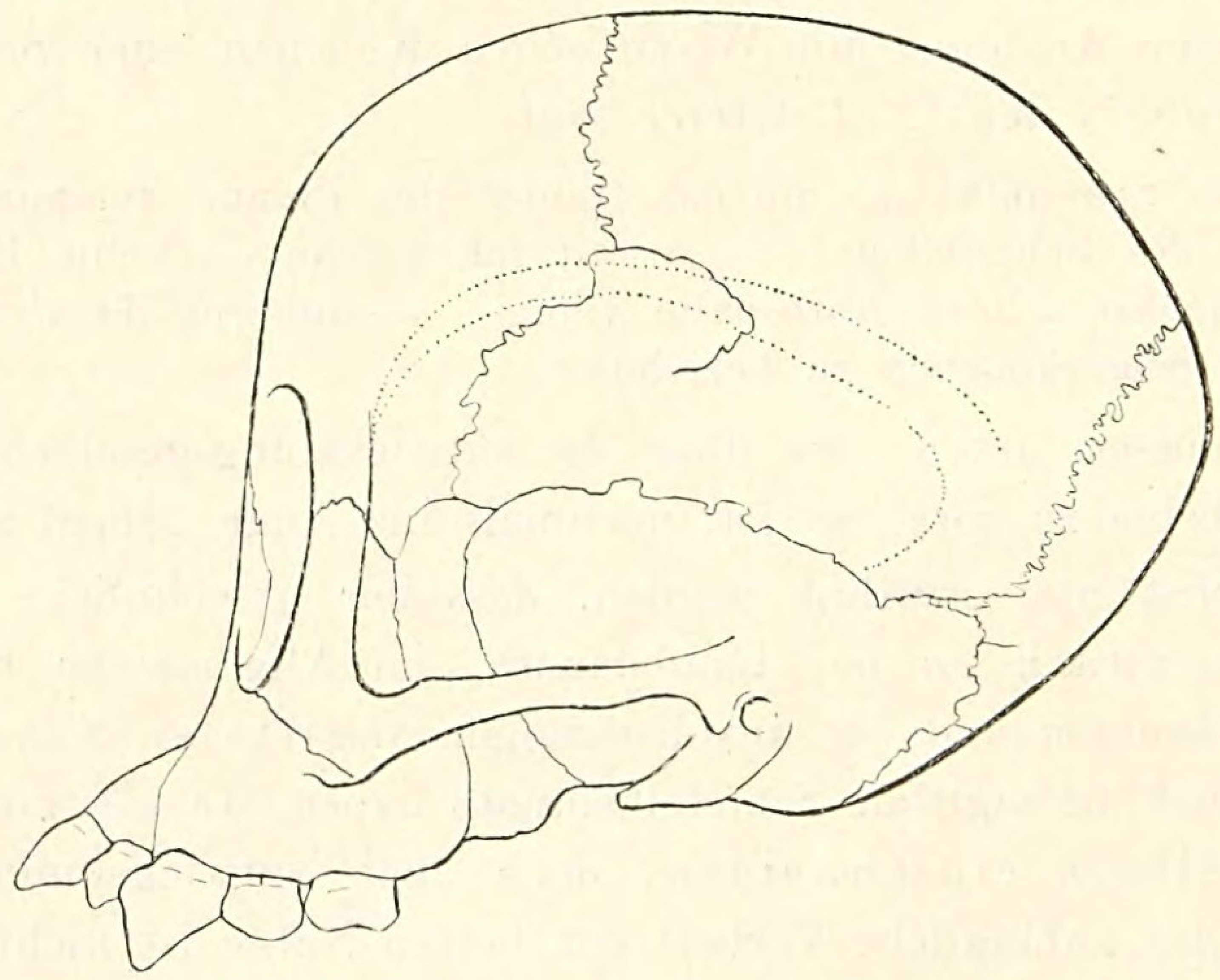


Fig. 16.
Junger Orangutanschädel (181) mit unvollständiger sagittaler Scheitelbeinnath, deren hinteres Ende nach unten abgelenkt ist.

Richtung erleichtern, so werden durch den gleichen Vorgang annähernd viereckige Stücke aus dem Scheitelbein parallel zur Lambdanath abgespalten, jene bekannten sogenannten „kolossalen Schaltknochen“ der Lambdanath, welche in Wahrheit Stücke des Scheitelbeins sind, und meist durch wohlausgebildete und zackige Näthe gegen die Nachbarschaft abgegrenzt werden.

Wie wir sahen, dachte Hyrtl als Erklärungsursache der ganzen sagittalen Parietalnath ebenfalls an „Knickung“.

Eine ähnliche Abspaltung des vorderen unteren Scheitelbeinwinkels, Angulus sphenoidalis, durch eine Nath von dem übrigen Scheitelbein ist, so viel ich sehe, bisher noch nicht beobachtet worden. Ist meine eben dargelegte Vermuthung über die Entstehungs-

[1]) J. Ranke, l. c. S. 91, Anmerkung.
[2]) Derselbe, l. c. S. 90.
[3]) Experimentaluntersuchungen über das Schädelwachsthum. München 1874.
[4]) Statik und Mechanik des menschlichen Knochengerüstes. Leipzig 1873. S. 233—236.

ursachen der Abspaltung des Angulus mastoideus richtig, so ist kein Grund abzusehen, warum nicht auch eine Abspaltung des vorderen unteren Winkels aus den gleichen oder entsprechenden Gründen sollte vorkommen können. Ich denke, man wird diese vorausgesetzte Bildung wirklich gelegentlich finden. Wie von der Lambdanath aus die hinteren unvollständigen sagittalen Parietalnäthe in das Scheitelbein einspringen, springen die vorderen unvollständigen sagittalen Parietalnäthe von der Kranznath aus in den Vorderrand des Scheitelbeins ein. Eine „Abknickung" des Knochens an dieser letzteren Stelle würde, entsprechend den oben gegebenen Darstellungen, eine Ablenkung der vorderen unvollständigen Nath aus ihrer typisch sagittalen Richtung schief nach unten und ihre Fortführung bis zur Schuppennath bewirken und damit ein Abschneiden des vorderen unteren Scheitelbeinwinkels als eines dreieckigsn selbständig erscheinenden Knochenstücks.

Bei einem der im Verlauf dieser Untersuchung noch zu beschreibenden Orangutanschädel habe ich in der That eine Ablenkung der unvollständigen vorderen sagittalen Parietalnath schief nach unten constatirt, deren Fortsetzung ein unteres vorderes Stück des Scheitelbeins herausgeschnitten haben würde, Fig. 16.

Die Meinung, dass es sich bei den schiefen Abspaltungen aus dem Scheitelbein um besondere typische embryonale Ossificationscentren handeln könne, wie das vielleicht Herr Putnam vermuthet hat, lässt sich nach unseren unten darzustellenden entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen über die Bildung des Scheitelbeins nicht festhalten.

Die „schiefe" Scheitelbeinnath stellt sich nach dem Vorstehenden zu den (halb-) pathologischen Bildungen am Schädel und es ist ganz ungerechtfertigt, wie es Wenzel Gruber gethan hat, von einem durch dieselbe abgetrennten Parietale secundarium pasterius als einer typischen, in gewissem Sinne normalen Bildung zu sprechen. Die „schiefe" Scheitelbeinnath ist nichts als eine durch (halb-)pathologische Einflüsse veränderte unvollständige (hintere) wahre d. h. typische Parietalnath mit sagittalem Verlaufe.

Die sagittal verlaufende Parietalnath ist sonach bis jetzt allein berechtigt den Namen: Parietalnath, Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, den ihr Hyrtl gegeben hat, zu führen.

II. Die Sutura parietalis, Scheitelbeinnath, bei Affen.

1. Das Vorkommen der Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, an Orangutan-Schädeln.

Während bei dem Menschen das Vorkommen einer Verdoppelung der Scheitelbeine in einen oberen und einen unteren, durch eine horizontale Scheitelbeinnath getrennten Abschnitt, wenn auch als ein besonders seltenes Vorkommen, doch schon seit der Mitte des 18. Jahrhunderts bekannt und wissenschaftlich beschrieben ist, war bisher, soweit ich die Literatur kenne, weder bei Affen und speciell bei Anthropoiden noch bei niederen Säugethieren etwas Aehnliches gefunden worden. Es musste scheinen als stehe der Mensch mit dieser seltenen „Anomalie" isolirt.

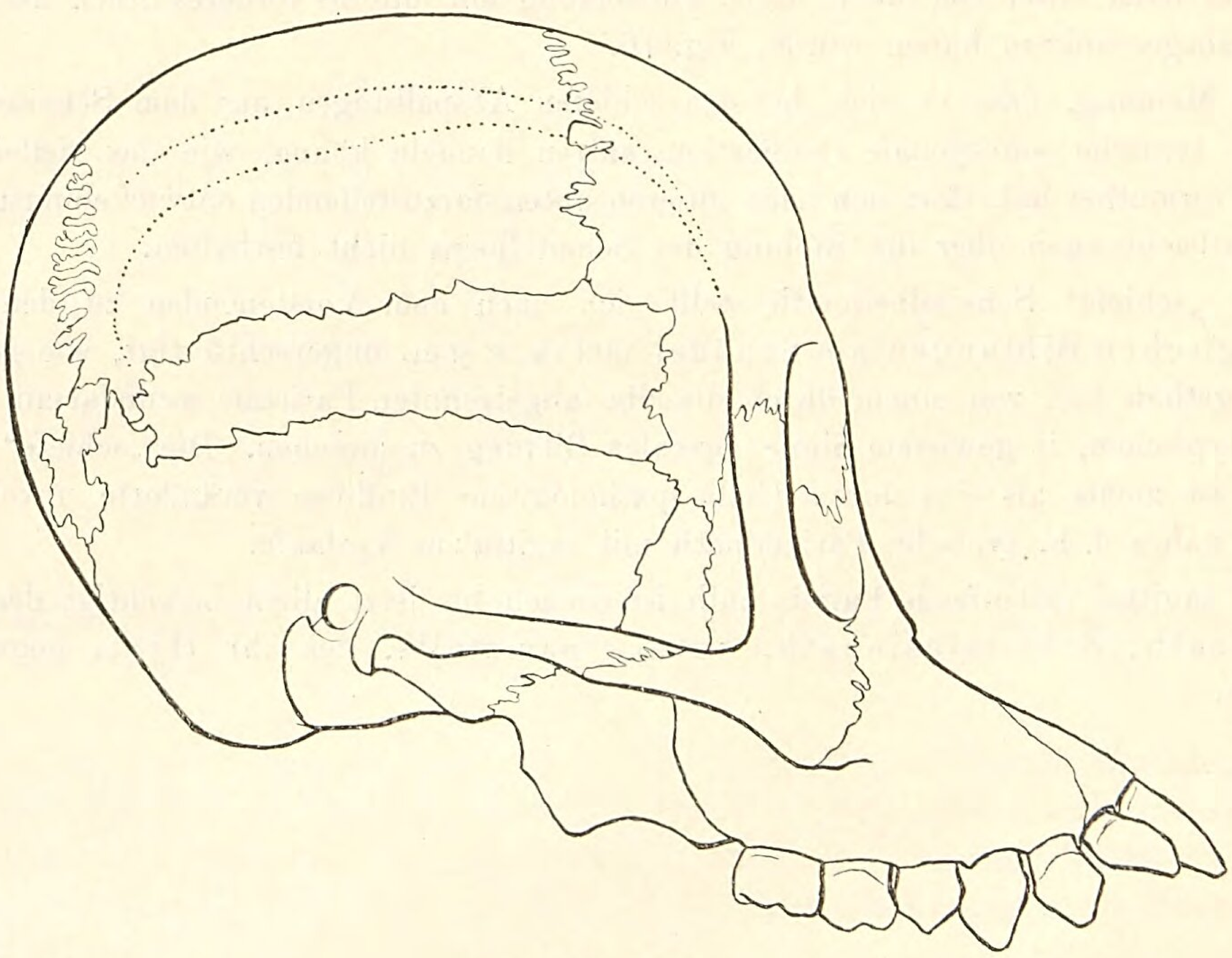


Fig. 17.
Schädel eines weiblichen Orangutan mit vollkommener Persistenz der Sutura parietalis im rechten Scheitelbein (Skalau 241).

Demgegenüber konnte ich feststellen, dass bei dem Orangutan der Zerfall der Scheitelbeine durch eine quere Parietalnath in einen oberen und in einen unteren Abschnitt, theils vollkommen, theils unvollkommen, nicht nur vorkommt, sondern weit häufiger auftritt als beim Menschen.

Bei den anderen Anthropoiden ist das Verhältniss ähnlich wie bei Orangutan und da sich auch, wie ich sehe, bei den niederen Affen der beiden Hauptgruppen gelegentlich eine

Trennung des Scheitelbeins in sagittaler Richtung findet, gewinnt diese bei dem Menschen so seltene individuelle Besonderheit des Schädelbaues ein gesteigertes wissenschaftliches Interesse. Die Verdoppelung der Scheitelbeine reiht sich in die Gruppe der sogenannten thierähnlichen Bildungen am Menschenschädel ein.

Unter 245 Orangutanschädeln der Selenka'schen Sammlung des Münchener anthropologischen Instituts, welche auf diese Bildung untersucht werden konnten, fand sich ein Schädel mit offener vollkommen trennender sagittaler Scheitelbeinnath, Sutura parietalis. Die Nath trennt das rechte Scheitelbein in einen grösseren oberen und einen kleineren unteren Abschnitt. Der Schädel Nr. 241[1]) aus Skalau gehört einem fast erwachsenen jugendlichen Weibchen an, die unteren Eckzähne sind noch nicht vollkommen entwickelt.

Die Scheitelbeinnath läuft annähernd parallel mit der Sagittalnath, senkt sich aber etwas nach hinten gegen die Lambdanath zu, sodass das unten durch die Scheitelbeinnath abgetrennte Stück des Scheitelbeins vorne etwas höher ist als hinten. Die Scheitelbeinnath ist ziemlich wenig gezackt, die Zacken sind zwar etwas grösser als die der „Schuppennath", es liegt aber auch der untere Scheitelbeinabschnitt schuppenartig mit seinem Oberrand über dem Unterrand des oberen Scheitelbeinabschnittes. Der letztere ist fast genau dreimal so hoch wie der untere Abschnitt, im Bereiche der Kranznath ist das Höhenverhältniss 20 : 60 Millimeter.

Da die Parietalnath auch annähernd parallel mit der bei dem Orangutan wenig convex nach aufwärts ausgebogenen „Schuppennath" verläuft, so könnte auf den ersten Blick der durck die Scheitelbeinnath abgetrennte untere Abschnitt des Parietale als ein oberer Aufsatz der Schläfenbeinschuppe erscheinen; jedenfalls imponirt er hier bei dem Orangutan ebenso wie das bei dem Menschenschädel constatirt wurde, als eine von dem oberen Scheitelbeinabschnitt wesentlich verschiedene Bildung. Vor allem beruht diese Differenzirung darauf, dass der untere Scheitelbeinabschnitt, in noch auffallenderer Weise als wir das bei dem Menschenschädel gefunden haben, mit seiner ganzen Höhe, ja sogar an Höhe nach vorn noch etwas zunehmend, relativ weit in das Stirnbein hinein gleichsam vorspringt. Dadurch wird auch hier der untere Theil der Kranznath scharf, in annähernd rechtem Winkel, von dem oberen Theil der Kranznath nach vorne abgeknickt. Er verläuft in einer Strecke von circa 15 Millimeter annähernd horizontal nach vorwärts, um sich dann erst wieder, ungefähr in die Anfangsrichtung zurückkehrend, gegen die Schläfengegend herabzusenken. Alles das entspricht, wie schon mehrfach hervorgehoben, im Princip den bei dem erwachsenen Menschen beobachteten Verhältnissen, erscheint nur noch extremer ausgebildet.

Auch der Bau der Kranznath zeigt sich bei dem Orangutan wie bei dem Menschen in deren unterem, dem unteren Scheitelbeinabschnitt zugehörendem Theile von dem oberen Theile, der Vordergrenze des oberen Scheitelbeinabschnittes, auffallend und charakteristisch verschieden. Während die Kranznath bis dahin, wo die Parietalnath von ihr abgeht, stark gezackt ist, ist sie in dem, den Vorderrand des unteren Scheitelbeinabschnittes darstellenden unteren Theil einfach und der Vorderrand des Scheitelbeins liegt hier schuppenartig zugeschärft dem Hinterrand des Stirnbeins auf.

Diese Verschiedenheit der Nathform im oberen, grösseren, und unteren, kleineren, Abschnitt der Kranznath ist auch für die menschliche Schädelbildung ganz im Allgemeinen

[1]) Abbildung Fig. 17 (rechte Seite).

typisch: oben Zackennath, unten einfache Nath schuppenartig über das Stirnbein greifend. Dagegen findet sich ein fortsatzartiges Eingreifen des unteren Scheitelbeinabschnittes in das Stirnbein zwar mehr oder weniger ausgesprochen bei den Schädeln erwachsener Menschen mit vollkommen trennender Scheitelbeinnath, bei anderen Schädeln Erwachsener ist aber davon fast Nichts zu bemerken: die Kranznath geht fast ausnahmslos ohne Knickung von der Sagittalnath bis zum Oberrand der Ala magna in annähernd geradlinigem Verlauf herab.

Ganz anders ist das bei Orangutan und, wie ich hier sofort beifügen möchte, bei den anderen grossen menschenähnlichen Affen, Gorilla und Schimpanse. Recht charakteristisch

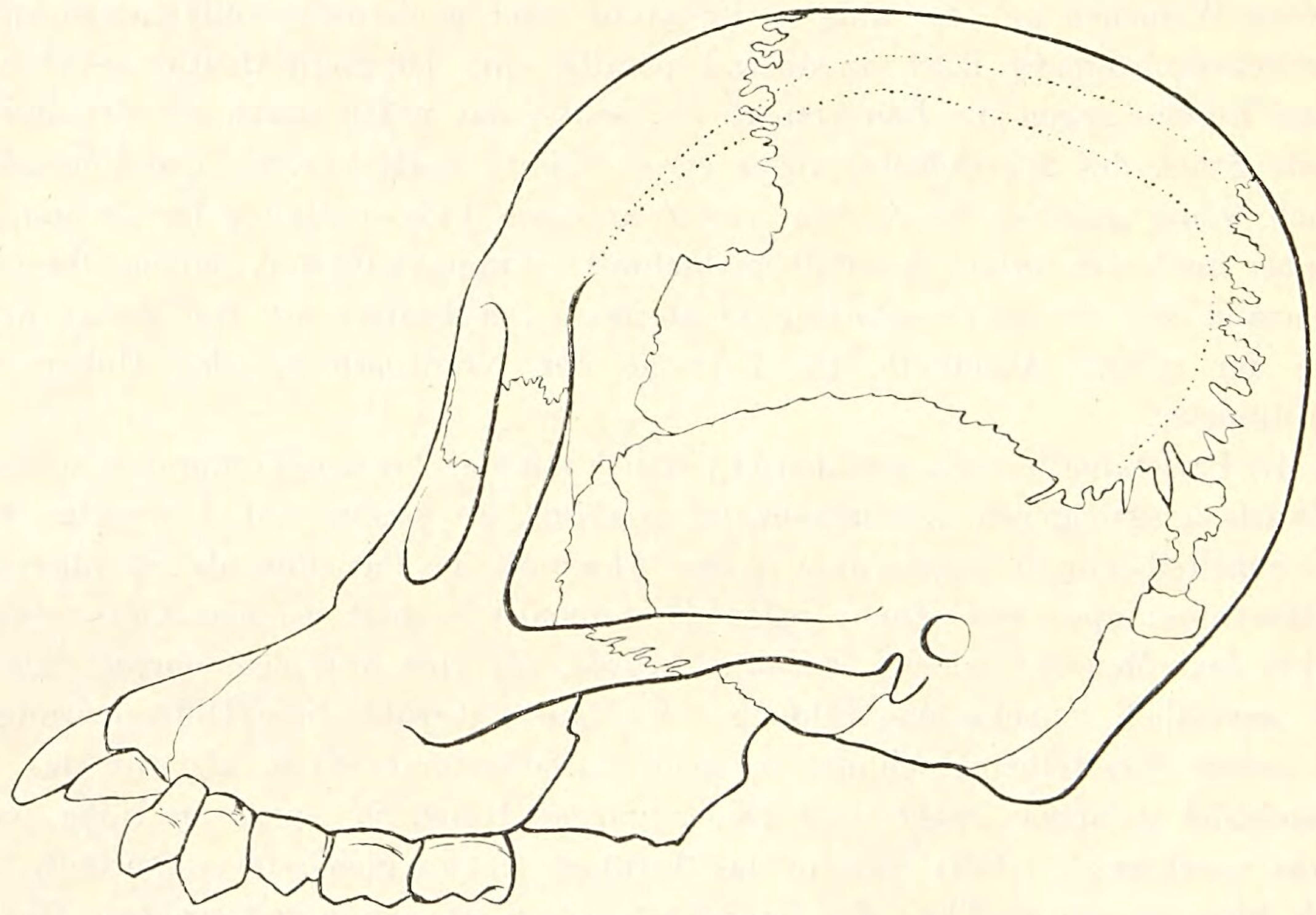


Fig. 18.
Linke Seite des in Fig. 17 abgebildeten Orangutanschädels mit Parietalnath im rechten Scheitelbein (Skalau, Weibchen, 241).

zeigt das hier obwaltende Verhältniss das ungetrennte linke Scheitelbein des eben beschriebenen Schädels mit vollkommener Horizontalspaltung des rechten Parietale.[1]) Abgesehen davon, dass links die Scheitelbeinnath fehlt, ist links und rechts das Bild des Scheitelbeins im Ganzen und speciell des unteren Scheitelbeinabschnittes und seines Verhaltens zum Stirnbein vollkommen gleich. Auch links springt der untere Scheitelbeinabschnitt, durch seine charakteristische Nathbildung von dem oberen typisch unterschieden, weit fortsatzartig in das Stirnbein ein. Die Kranznath, in ihrem oberen Verlaufe stark zackig, in ihrem unteren einfach und schuppenartig, weist die gleiche annähernd rechtwinkelige Abknickung auf, wie auf der anderen Schädelseite. Der linke untere Scheitelbeinabschnitt zeigt, abgesehen von dem Fehlen der ihn oben abgrenzenden Nath, eine ziemlich ebenso ausgesprochene

[1]) Fig. 17, rechte Seitenansicht mit Parietalnath, S. 310.

Individualisirung und Sonderbildung wie der auf der rechten Schädelseite, welche vollkommen durch Näthe umgrenzt ist. Ziemlich ebenso verhalten sich alle Orangutanschädel. Fig. 19.

Dem fortsatzartigen Einschieben des unteren Scheitelbeinabschnittes in das Stirnbein hinein entspricht ein correspondirendes Verhalten des Stirnbeins des Orangutanschädels. Dasselbe fehlt wie gesagt, nach der allgemeinen anatomischen Erfahrung, dem Menschenschädel. Wir haben es nur bei dem Menschenschädel mit vollkommener Horizontaltrennung des

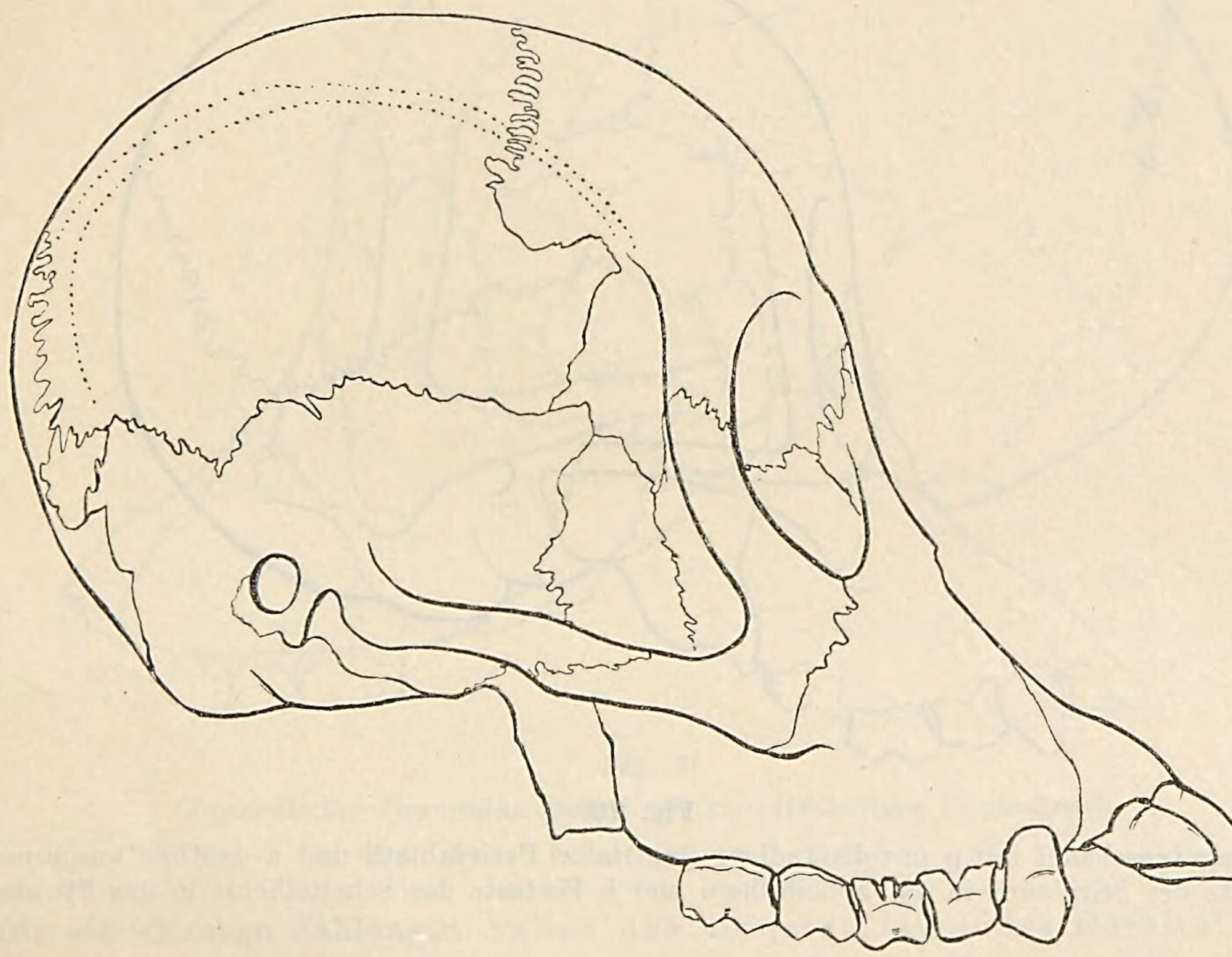


Fig. 19.
Orangutanschädel mit typischer Schläfenbildung ohne Parietalnath.

Parietale constatirt: in der Höhe, in welcher die Parietalnath rechts an der Kranznath beginnt, springt ein nach hinten gewendeter, winkeliger oder zackiger Fortsatz des Stirnbeins in das Scheitelbein ein und markirt durch seinen unteren Rand die Trennung des Scheitelbeins in einen oberen und einen unteren Abschnitt. Den unteren Rand dieses Stirnbeinfortsatzes bildet der nach vorn abgeknickte Theil der Kranznath, welcher sich, wie die Abbildungen Fig. 1 und Fig. 17 ergeben, nach hinten direkt, ohne Veränderung der Richtung, in die Scheitelbeinnath fortsetzt. Der nach vorne abgeknickte Theil der Kranznath ist sonach bei dem Orangutanschädel mit vollkommen trennender Parietalnath nichts anderes als der vordere Abschnitt dieser Parietalnath selbst. Wo also ein derartiger Stirnbeinfortsatz in das Scheitelbein, resp. ein entsprechender Scheitelbeinfortsatz in das Stirnbein einspringt, gehört der die Grenznath dieser beiden Fortsätze bildende annähernd horizontal vorspringende Theil der Kranznath der Scheitelbeinnath

an, er ist ein Abschnitt dieser Nath. Die beiden genannten correspondirenden Fortsätze deuten sonach darauf hin, dass in einer früheren Lebensepoche des betreffenden Individuums eine Quertrennung des Scheitelbeins bestanden habe.

Wie gesagt, fehlten dem Orangutanschädel die betreffenden Fortsatzbildungen so gut wie niemals und damit harmonirt es, dass die bei dem erwachsenen Menschen so seltenen

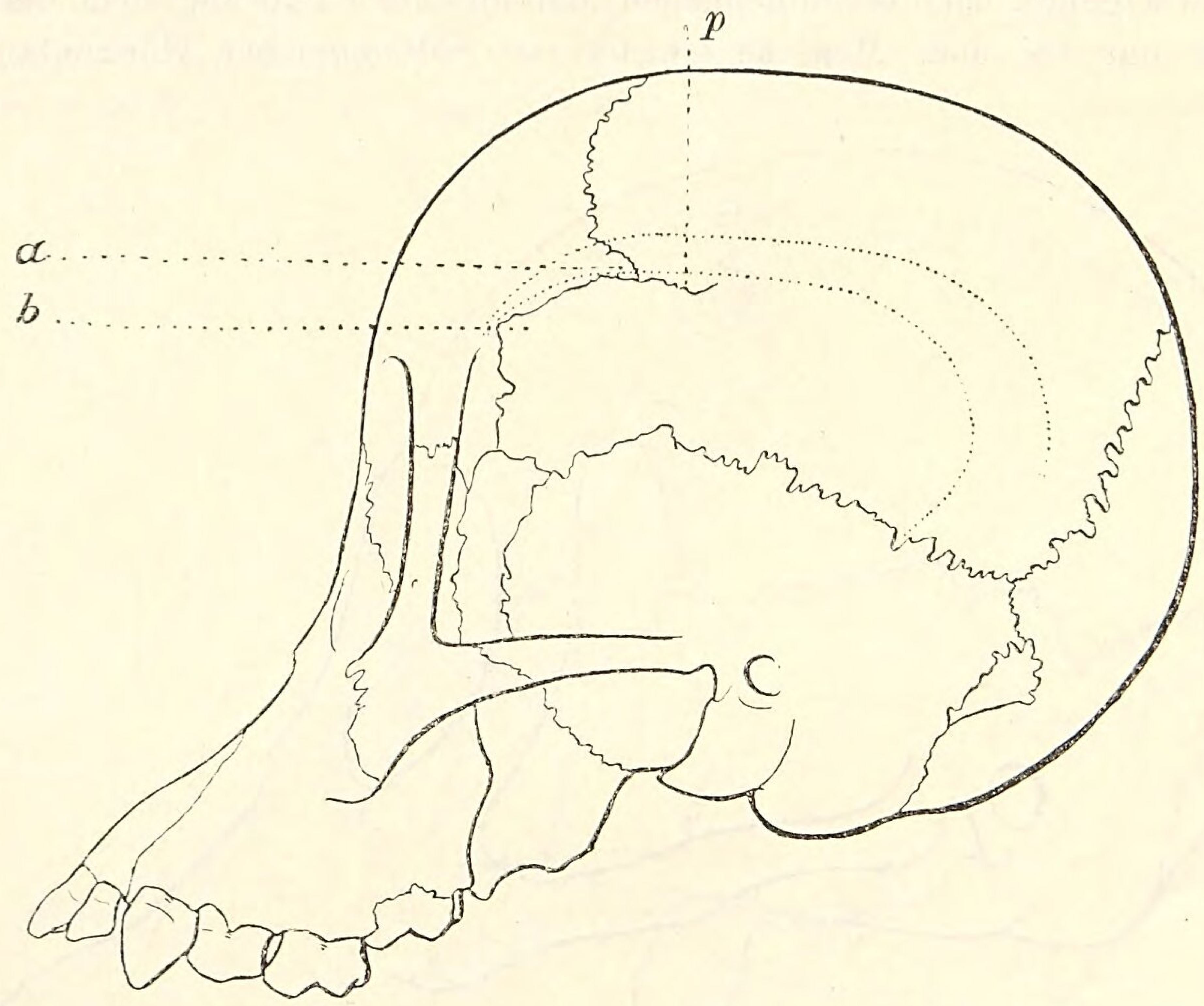


Fig. 20.
Junger Orangutanschädel mit p unvollständiger (sagittaler) Parietalnath und a deutlich ausgesprochenem Fortsatz des Stirnbeins in das Scheitelbein und b Fortsatz des Scheitelbeins in das Stirnbein.

von der Kranznath aus in das Scheitelbein einspringenden horizontal verlaufenden Parietalnäthe bei dem Orangutan relativ häufig vorkommende Erscheinungen sind.

Unter den 245 Orangutanschädeln fand ich, ausser dem beschriebenen Fall mit vollständiger Trennung, noch 13 mit unvollständiger sagittaler Scheitelbeinnath, welch letztere von der Kranznath aus parallel zur Pfeilnath und Schuppennath nach hinten läuft und ausnahmslos den Oberrand des „Stirnfortsatzes des Scheitelbeins" resp. den Unterrand des correspondirenden Scheitelbeinfortsatzes des Stirnbeins bildet.

Die beigegebenen Abbildungen, Fig. 20—24, erläutern das eben geschilderte Verhältniss, welches für das Verständniss dieser von der typischen Bildung des erwachsenen Menschenschädels abweichenden Bildungen des Affenschädels das Verständniss eröffnet.

Von einer ins Einzelne gehenden Beschreibung der Orangutanschädel mit unvollständig sagittal getheiltem Scheitelbein kann hier abgesehen werden, da die Abbildungen von Orangutanschädeln verschiedenen Alters und Geschlechts für sich selbst sprechen.

Im Allgemeinen ist noch zu bemerken, dass die geringere Grösse des unteren Scheitelbeinabschnittes im Vergleich mit dem oberen, welche sich bei dem Orangutanschädel mit

vollkommen offener sagittaler Scheitelbeinnath zeigte, sich entsprechend bei allen Orangutanschädeln mit nur theilweise trennender Parietalnath wieder findet. Immerhin sind die Differenzen in der Grösse der beiden Scheitelbeinabschnitte etwas verschieden.

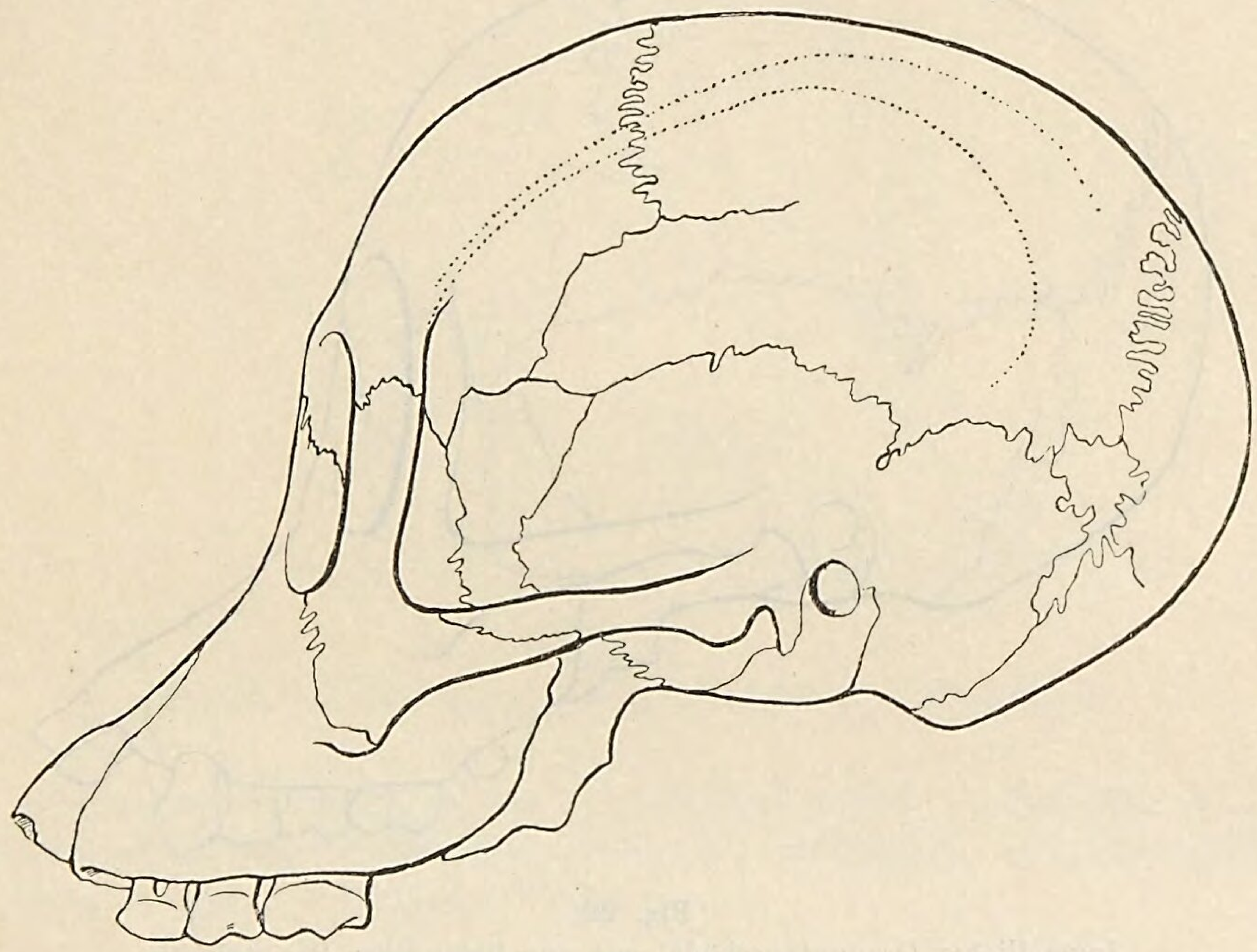


Fig. 21.
Jugendlicher Orangutanschädel mit unvollständiger Parietalnath.

Die statistischen Zählungen haben uns bis jetzt folgendes Resultat ergeben:

	Menschenschädel (Altbayern)	Affenschädel (Orangutan)
1 horizontale (= sagittale) vollkommen trennende Scheitelbeinnath fand sich unter	3000	245
3 horizontale unvollkommen trennende Scheitelbeinnäthe fanden sich unter	3000	—
13 horizontale unvollkommen trennende Scheitelbeinnäthe fanden sich unter	—	245

Auf 3000 Orangutanschädel würden sonach circa 12 Schädel mit vollkommen trennender horizontaler Scheitelbeinnath treffen (dagegen 1 Menschenschädel) und 170 mit unvollkommen trennender Nath (dagegen 3 Menschenschädel), d. h.: Bei den Orangutanschädeln ist die Häufigkeit der Scheitelbeinnäthe circa 40 mal grösser als bei dem erwachsenen Menschen.

Und dazu kommt noch, dass, nach den oben gegebenen Darstellungen, auch Schädel, an welchen sonstige Spuren der Parietalnath fehlen, doch in der Bildung der betreffenden

„Stirnbein- und Scheitelbeinfortsätze“ die bestimmten Anzeigen aufweisen, dass in einer früheren Lebensepoche eine Parietalnath faktisch bestanden habe.

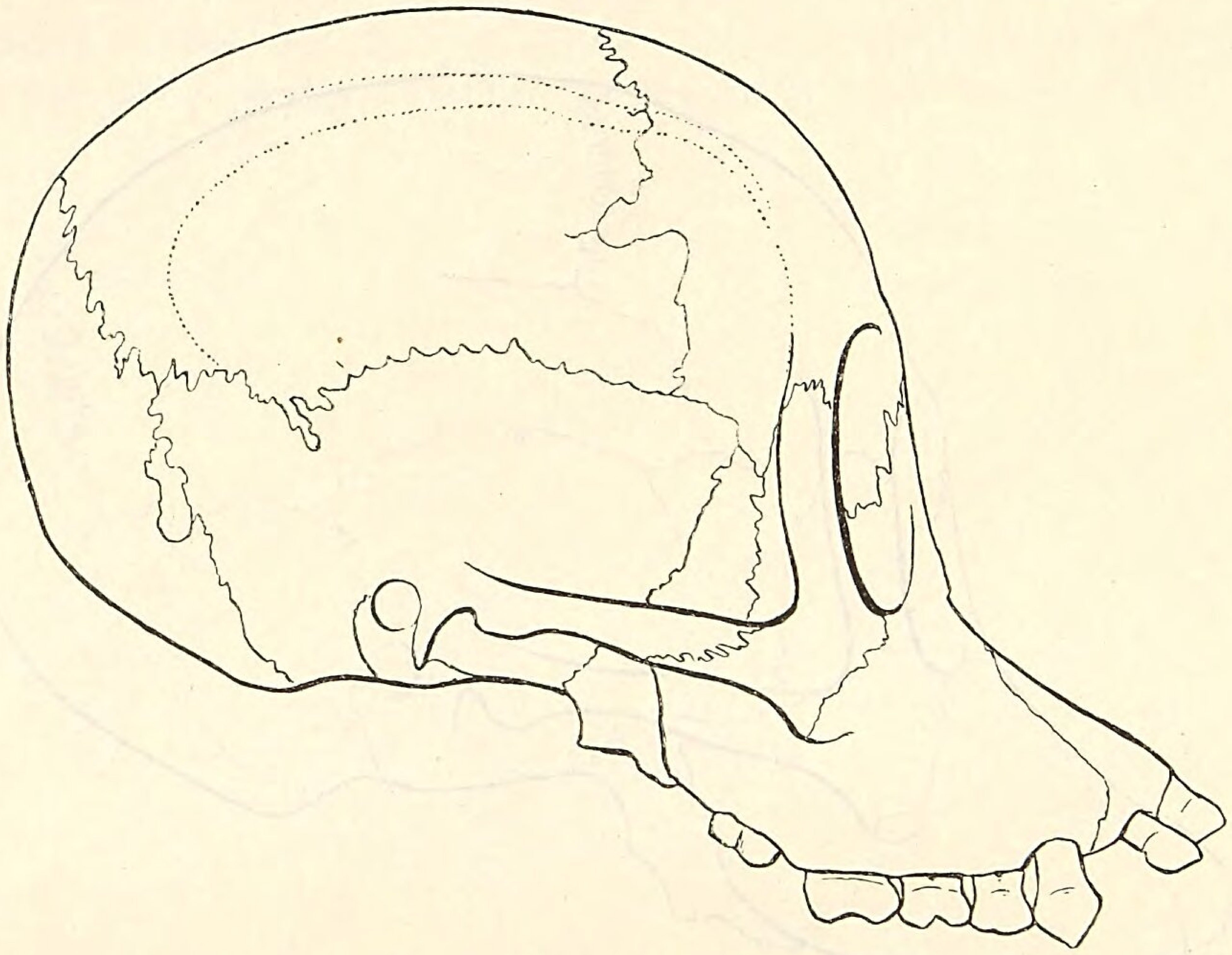


Fig. 22.
Jugendlicher Orangutanschädel mit unvollständiger Parietalnath.

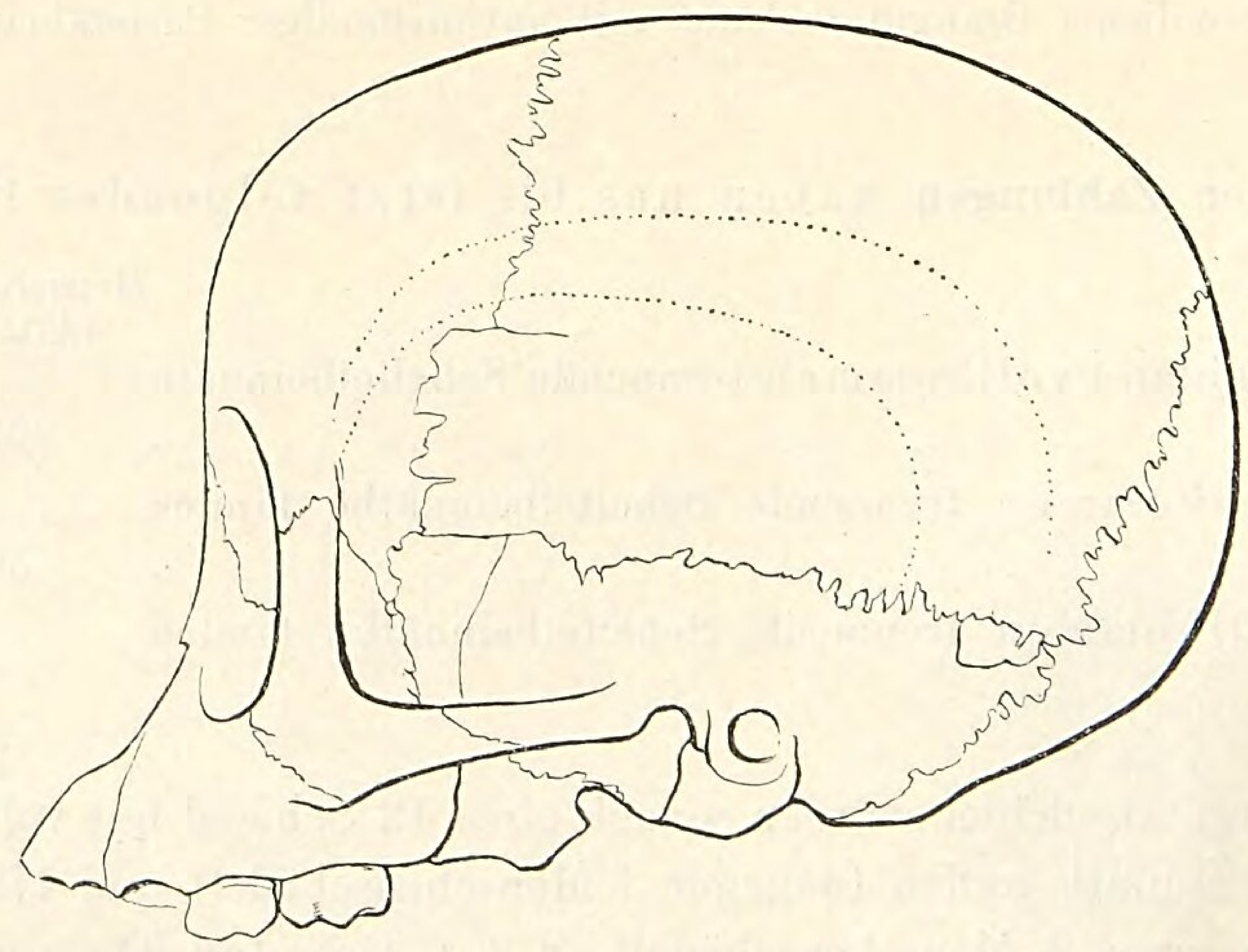


Fig. 23.
Kindlicher Orangutanschädel mit unvollständiger Parietalnath.

Der untere Abschnitt des Scheitelbeins ist bei dem Orangutanschädel stets etwas von dem oberen Abschnitt gleichsam individuell verschiedenes: die stärkere Grössenentwickelung

nach vorn in das Stirnbein hinein, die scharfe winkelige Knickung der Kranznath nach vorwärts und die auffallende Veränderung ihrer Nathform, indem sie oben als Zackennath

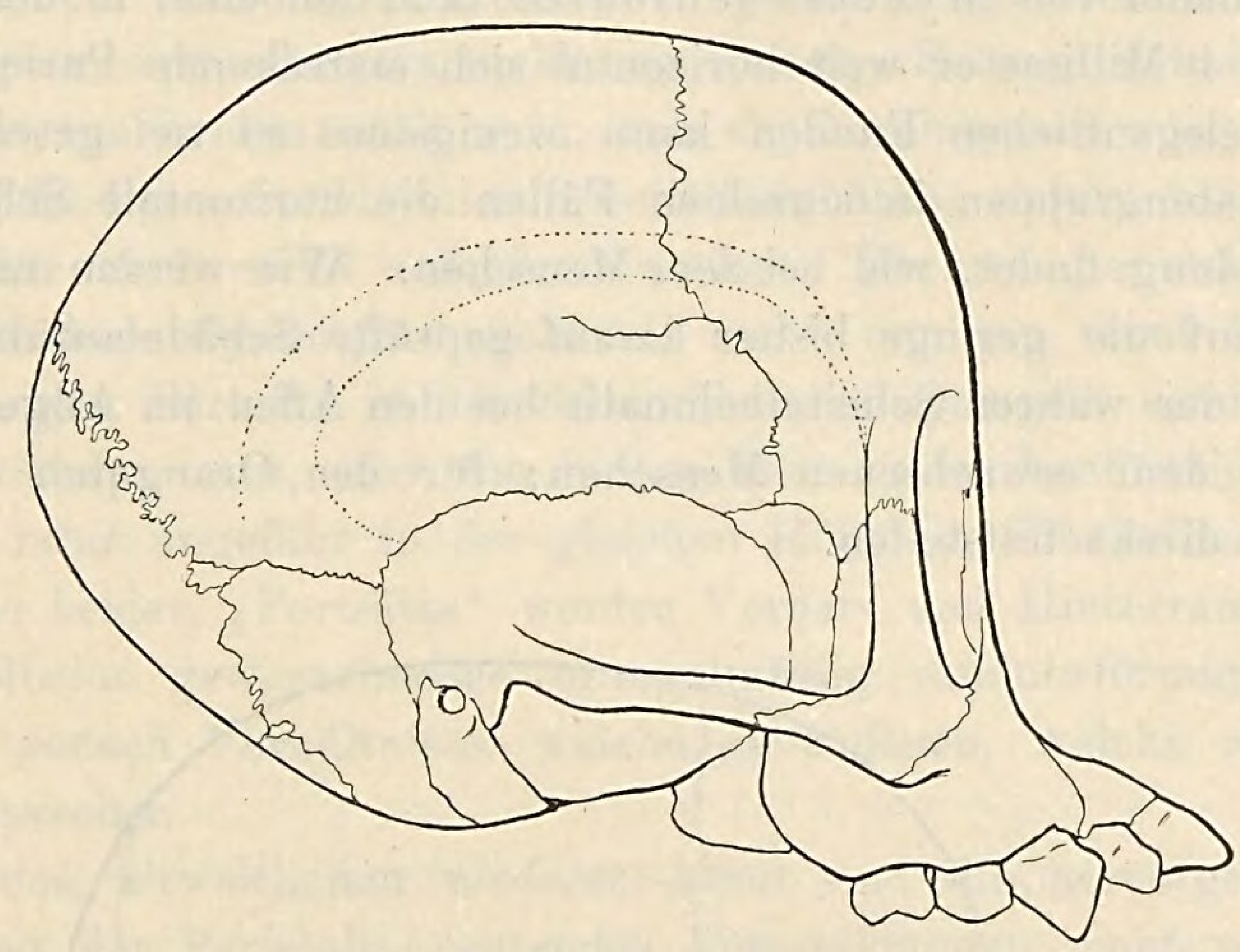


Fig. 24.
Kindlicher Orangutanschädel mit unvollständiger Parietalnath.

erscheint, während sie in ihrem unteren Verlauf die Zacken verliert und den Charakter einer Schuppennath erhält, — differenzirt (auch ohne Parietalnath) den unteren Scheitelbeinabschnitt von dem oberen in typischer Weise.

2. Das Vorkommen der sagittalen Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, an Schädeln anderer Affen und das Verhältniss der Nachbarknochen zum Parietale.

Für andere Affen als den Orangutan stehen mir grössere statistische Zählungen nicht zu Gebote. Um so bedeutsamer erscheint es, dass unter dem ziffernmässig geringfügigen Material, welches ich durchgesehen habe, doch einige quere Scheitelbeinnäthe nachgewiesen werden konnten.

Unter 8 jugendlichen Gorillaschädeln, bei welchen die Näthe offen und exact zu beobachten waren, fand ich einen, welcher, von der Mitte der Kranznath ausgehend, eine kurze, horizontal in das linke Scheitelbein einschneidende, offene Nath, eine unvollständige Parietalnath, zeigte.

Unter 11 jugendlichen Schimpanseschädeln, welche ich auf dieses Verhältniss prüfen konnte, fand sich einer, Fig. 25, dessen rechtes und linkes Scheitelbein durch je eine von der Mitte der Kranznath ausgehende unvollständige Parietalnath, bis zur Hälfte gespalten waren.

Unter einer relativ grossen Anzahl von Schädeln von Hylobates concolor, aus der Selenka'schen Sammlung des Münchener anthropologischen Instituts (70), habe ich bisher die Parietalnath nicht constatiren können.

Dagegen habe ich sowohl bei niederen Affen der alten wie der neuen Welt die (unvollständige) sagittale Scheitelbeinnath gefunden:

Ein Schädel von Cynocephalus ursinus besitzt beiderseits unvollständige sagittale Scheitelbeinnäthe, von der Kranznath aus einspringend.

Bei einem Schädel von Mycetes seniculus fand ich eine, in derselben Weise, rechts in das Scheitelbein 4 Millimeter weit horizontal sich ersreckende Parietalnath.

Aus diesen gelegentlichen Funden kann wenigstens so viel geschlossen werden, dass sich bei allen Primatengruppen in einzelnen Fällen die horizontale Scheitelbeinnath als die gleiche typische Bildung findet, wie bei dem Menschen. Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir, im Hinblick auf die geringe bisher darauf geprüfte Schädelanzahl, weiter annehmen, dass die Häufigkeit der wahren Scheitelbeinnath bei den Affen im Allgemeinen ziemlich viel grösser ist als bei dem erwachsenen Menschen; für den Orangutan konnten wir ja die grössere Häufigkeit direkt feststellen.

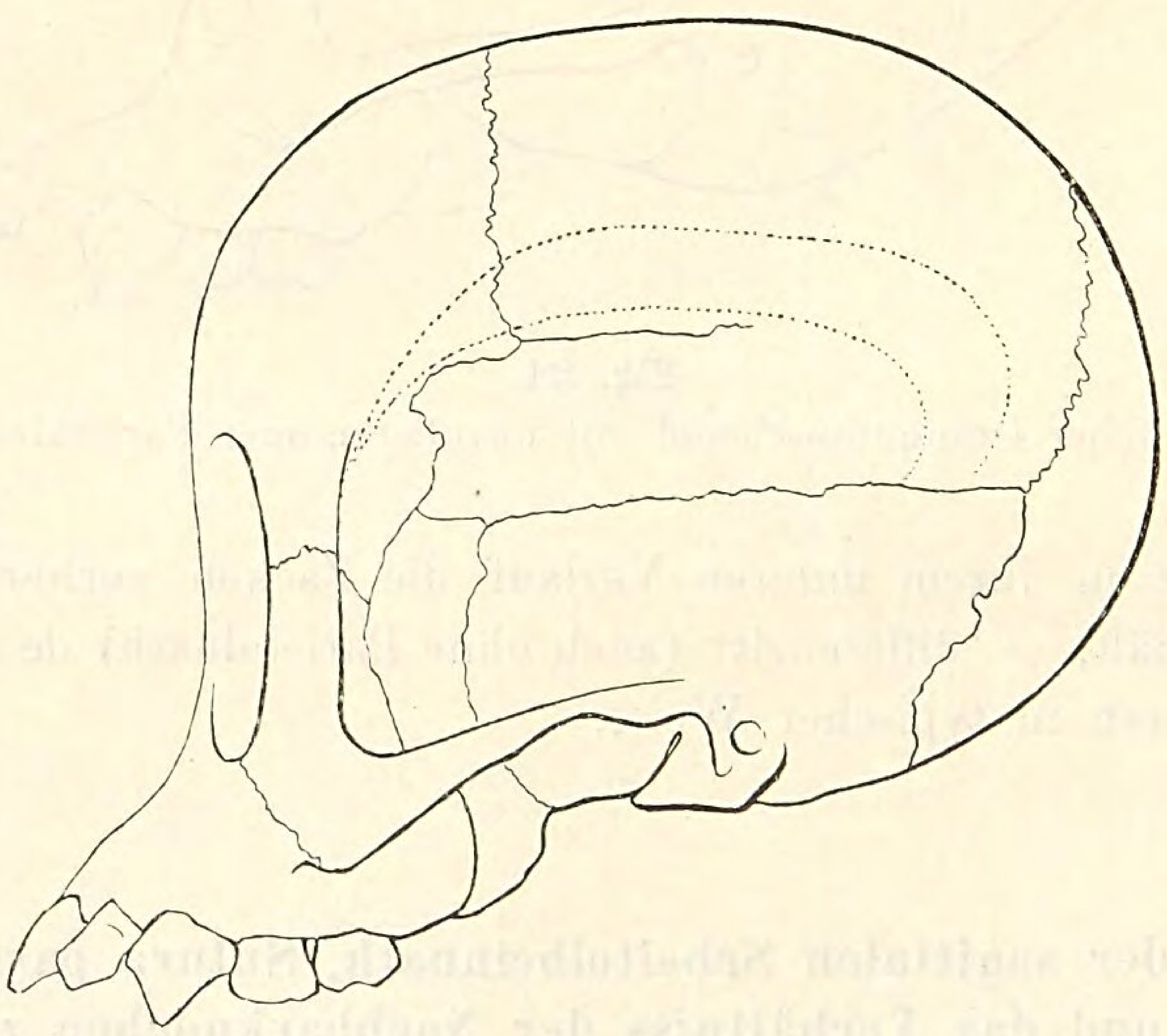


Fig. 25.
Kindlicher Schimpanse(?)-Schädel mit unvollständiger Parietalnath.

Dafür, dass bei allen Affen diese Scheitelbeinverhältnisse denen des Orangutan nahezu entsprechen, darf angeführt werden, dass bei allen jene secundären Spuren einer in einer früheren Lebensperiode stattgehabten sagittalen Theilung der Scheitelbeine hervortreten, welche nach der obigen Darstellung die Orangutanschädel aufweisen.

Bei den Affenschädeln zeigen sich ganz im Allgemeinen die oben angeführten secundären Zeichen einer, auch ohne quere Scheitelbeinnath, deutlichen Individualisirung des unteren und des oberen Scheitelbeinabschnittes. Namentlich auffallend sind in dieser Beziehung: Das fortsatzartige Vorspringen des unteren Scheitelbeinabschnittes in das Stirnbein, die winkelige Abknickung des unteren Theiles der Kranznath nach vorn, das correspondirende Einspringen eines fortsatzartigen Zackens des Stirnbeins in das Scheitelbein an der vorderen Grenze von dessen oberem und unterem Abschnitt. Auch die charakteristische Veränderung der Nathform des unteren Theiles der Kranznath ist meist deutlich ausgesprochen. Alles das haben wir als Zeichen einer früheren Quertrennung des Scheitelbeins erkannt. Bei den Schädeln erwachsener Menschen mit querer Scheitelbeinnath fand sich, von der Mitte des

betreffenden Schenkels der Lambdanath ausgehend, auch ein zackenartig in das Scheitelbein von hinten her einspringender Fortsatz der Hinterhauptsschuppe. Bei den Affen, auch bei dem Orangutanschädel mit vollkommen trennender querer Scheitelbeinnath, liess sich bisher ein solcher Hinterhauptsschuppenfortsatz nicht nachweisen. Es mag sich das daraus erklären, dass bei den Affen die von hinten nach vorn, von der Lambdanath aus, in das Scheitelbein einspringenden unvollständigen horizontalen Scheitelbeinnäthe, welche bei dem Menschen die Mehrzahl bilden, bisher noch nicht aufgefunden sind. Doch zeigte wenigstens ein Affenschädel, der oben erwähnte Cynocephalusschädel, nicht nur von vorne her, vom Stirnbein aus, einen zackenförmigen Fortsatz in das Scheitelbein einspringen, sondern es drang auch von der Hinterhauptsschuppe aus, also von hinten her, ein zackenförmiger Fortsatz in das Scheitelbein ein und zwar ungefähr in der gleichen Höhe im Scheitelbein wie der vordere Fortsatz. Durch diese beiden „Fortsätze" werden Vorder- und Hinterrand concav gestaltet, die Form des Scheitelbeins gewissermassen unregelmässig sanduhrförmig. In diesem Ausnahmsfall haben wir sonach Verhältnisse, welche ganz denen, welche wir beim Menschen gefunden haben, entsprechen.

Besonders bei den altweltlichen niederen Affen sind die hervorgehobenen, auf eine ehemalige Quertheilung der Parietalia deutenden Formbildungen nicht weniger regelmässig ausgebildet wie beim Orangutan.

Bei Schimpanse, Gorilla und Hylobates sind die „Fortsätze von Scheitel- und Stirnbein", sowie die winkelige Abknickung der Kranznath nicht immer so scharf ausgeprägt, wie sie uns bei jenen niederen Affen und beim Orangutan entgegentreten. Damit werden aber nur scheinbar menschenähnliche Verhältnisse der betreffenden Knochenverbindungen hervorgebracht. Die Art und Weise, wie sich das Scheitelbein zu Stirnbein und Jochbein verhält, ist bei den genannten Anthropoiden typisch soweit von der am Menschenschädel zu beobachtenden verschieden, dass sie zur Erkennung der einzelnen Arten und zur Differenzirung derselben unter sich und vom Menschen benützt werden können. Diese typischen Unterschiede sollen im Folgenden zusammengefasst, zum Theil mit Wiederholung des schon Beigebrachten dargestellt werden.

Während beim Menschen fast ohne Ausnahme der Hinterrand der Stirnbeinhälften und der Vorderrand der Scheitelbeine eine sehr annähernd geradlinige Begrenzung besitzen, springt, wie wir fanden, bei dem Orangutan ein zackenförmiger Fortsatz jederseits von dem Hinterrand des Stirnbeins nach hinten, die Begrenzungslinie des Stirnbeinhinterrandes verläuft nicht annähernd gerade, sondern ist etwas unter ihrer Mitte, winkelig nach hinten (convex) ausgebogen. Entsprechend ist der Vorderrand des Scheitelbeins nicht (wie beim Menschen fast ausnahmslos) geradlinig begrenzt, sondern zeigt eine winkelige Einbiegung nach hinten (concav), in welche sich jener zackenförmige Stirnbeinfortsatz hineinlegt. Diese Differenzen zwischen Mensch und Orangutan sind so typisch, dass sie nicht verkannt werden können. Ausserdem springt bei dem Orangutan der untere Scheitelbeinabschnitt fortsatzartig in das Scheitelbein ein, sodass ein Theil des Hirnschädelverschlusses in der Schläfengrube, welcher bei dem Menschen von dem Stirnbein geleistet wird, bei dem Orangutan auf den vorderen unteren Scheitelbeinwinkel fällt. Die Betheiligung des Stirnbeins an dem Hirnschädelverschluss ist bei dem Orangutan sonach eine geringere als bei dem Menschen. Bei dem Orangutan werden die unteren Partien des Stirnbeins der Hauptsache nach, wenn auch individuell in etwas verschiedenem Grade, für die Bildung der

Augenhöhlenumgrenzungen verwendet, sodass für den Verschluss der Schädelkapsel in der Schläfengegend nur ein verhältnissmässig schmaler Streifen des Stirnbeins übrig bleibt. Dafür schiebt sich der breite hohe, wohl abgegrenzte „Fortsatz des Scheitelbeins“ gleichsam in das Stirnbein hinein. In einem zufällig herausgegriffenen Fall messe ich z. B. bei einem weiblichen erwachsenen Orangutanschädel die Breite des für die Bildung der Seitenwand der Orbita verwendeten Theils des Stirnbeins zu 21 Millimeter. Bei einem Melanesierschädel, welcher als ein besonders niedriger Typus der menschlichen Bildung zum Vergleich ausgewählt wurde, betrug dagegen die Breite des für die Bildung der Seitenwand der Orbita verwendeten Theils des Stirnbeins nur 11 Millimeter. Bei dem zum Vergleich dienenden Orangutanschädel bleibt von dem Stirnbein nur ein Streifen von 2 Millimeter für den Verschluss der Schädelkapsel übrig, während bei dem Menschenschädel noch 29 Millimeter dazu zur Verfügung bleiben.

Dieses Einspringen des Scheitelbeins in das Stirnbein und dem entsprechend das Abrücken des hinteren unteren Theils des Stirnbeins von der eigentlichen Gehirnschädelkapsel in die Augenhöhlenwand hinein sind ausgesprochene Affencharakter der Schädelbildung. Im Gegensatz gegen diese auffallende Verschmälerung des Hirnschädelabschnittes des Stirnbeins beim Orangutan, steht bei dem Menschen eine Tendenz des Stirnbeins zur Verbreiterung in seinen unteren hinteren Partien,[1]) welche sich bis zur Fortsatzbildung der letzteren Scheitelbeinpartien in das Scheitelbeingebiet hinein — also vollkommen dem eben dargelegten Affencharakter des Scheitelbeins entgegengesetzt — steigern kann. Immerhin zeigen sich individuell zwischen den beiden Typen: Mensch und Orangutan auch in dieser Beziehung Uebergänge, wie sich schon aus den bisherigen Mittheilungen zur Genüge ergibt.

Sehr ähnlich dem Orangutan sind die betreffenden Verhältnisse der beiden besprochenen Knochen, Stirnbein und Scheitelbein, in der Schläfengrube zu einander, wie hervorgehoben, bei den niederen Affen der alten Welt.

Bei Schimpanse am meisten, aber auch unverkennbar bei Gorilla und bei Hylobates, nähern sich die Formen des Hinterrandes der Stirnbeinhälften und des Vorderrandes der Scheitelbeine insofern den menschlichen an, als beide Ränder vorwiegend geradlinig verlaufen. In allem Uebrigen ist aber der Unterschied von der typisch-menschlichen Form bei den genannten Anthropoiden noch auffallender.

Die mächtigen Augenhöhlen bedingen bei Gorilla und auch bei Schimpanse und Hylobates eine auffallende, typisch affenmässige, **Vergrösserung der Jochbeine.**

Bei Gorilla rückt der **Orbitaltheil des Jochbeins** mit seinem Oberrand weit an der Augenhöhlenwand in die Höhe. Dagegen bleibt der grosse Keilbeinflügel relativ in seiner Grössenentwickelung zurück, er erscheint dadurch verkürzt. In Folge davon nähern sich der Vorderrand der Schuppe des Schläfenbeins und der Hinterrand der Orbitalplatte des Jochbeins, nur einen relativ schmalen, unten von dem Oberrand des grossen Keilbeinflügels abgegrenzten, Raum zwischen sich lassend. In diesen Zwischenraum zwischen Schläfenbein und Jochbein schiebt sich ein entsprechend langer und schmaler Fortsatz des Stirnbeins zum grossen Keilbeinflügel herabsteigend, ein wahrer Keilbeinfortsatz des Stirnbeins,

[1]) J. Ranke, Stirnfortsatz der Schläfenschuppe bei den Primaten. Sitzungsbericht d. math.-phys. Classe d. k. bayer. Akad. d. Wiss., Bd. XXVIII, 1898, Heft II, S. 227—270. Abbildung auf S. 246, Fig. 1a.

Processus sphenoidalis ossis frontis. Dieser, bei dem Menschenschädel nur gelegentlich individuell spurweise angedeutete, Fortsatz trennt das Scheitelbein, oder wenn ein „Stirnfortsatz der Schläfenschuppe“ [1]) ausgebildet ist, die Schläfenschuppe von dem Hinterrand der Augenhöhlenplatte des Jochbeins. Die Entfernung des Scheitelbeins vom Jochbein ist sonach beim Gorilla beträchtlich viel geringer als bei dem Menschen, beide Knochen sind nur durch die geschilderte relativ schmale Knochenleiste, welche das Stirnbein liefert, von einander getrennt.

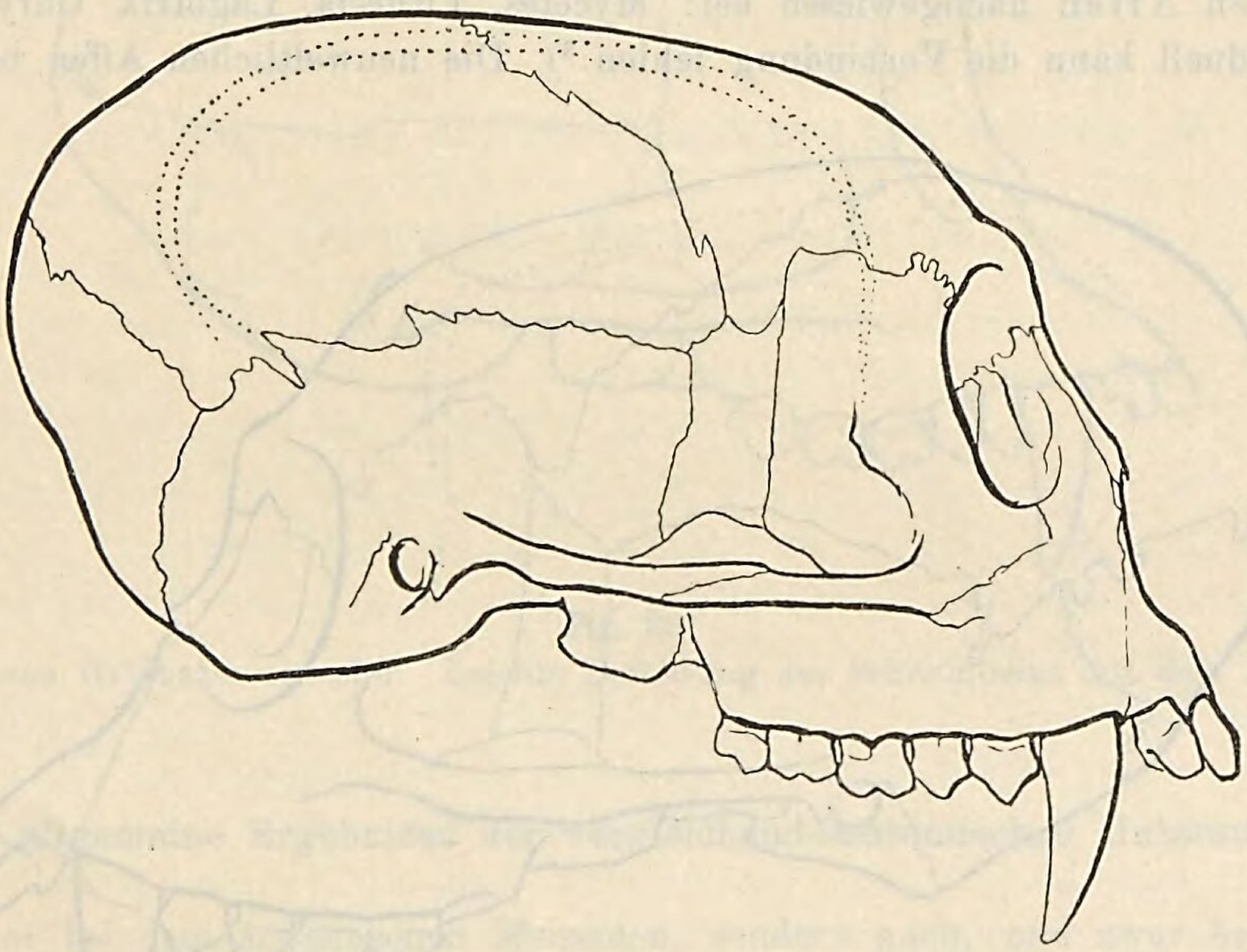


Fig. 26.
Schädel von Hylobates concolor. Gewöhnliche Schläfenbildung.

Bei Schimpanse ist das Verhältniss ganz ähnlich wie bei Gorilla, in der That ist der Fortsatz des Stirnbeins zur Ala magna, des Processus sphenoidalis ossis frontis, breiter und kürzer, aber die relative Vergrösserung der Augenhöhlenplatte des Jochbeins tritt scharf hervor, ausgesprochener als bei dem Orangutan, bei welchem jedoch trotzdem mehr oder weniger auffallende Keilbeinfortsätze des Stirnbeins auch nicht fehlen.

Den höchsten Grad aber erreicht die Annäherung des Scheitelbeins an das Jochbein bei dem Hylobates. [2])

Bei Hylobates ist für die Wandbildung der mächtigen, perspectivartig verlängerten Augenhöhlen die Augenhöhlenplatte des Jochbeins relativ noch viel beträchtlicher entwickelt als beim Gorilla. Jochbein und Scheitelbein nähern sich bis auf eine ganz geringe Entfernung, nur für einen langen schmalen Fortsatz des Stirnbeins, welcher sich zur Ala magna heraberstreckt, Raum lassend, Fig. 26. Die Entfernung zwischen Scheitelbein und Jochbein ist individuell etwas verschieden, in einzelnen Fällen verschwindet sie ganz, Scheitel-

[1]) J. Ranke, l. c.

[2]) Hylobates concolor der Selenka'schen Sammlungen des Münchener anthropologischen Instituts.

bein und Jochbein berühren sich, entweder durch eine schmale Knochenbrücke [1]) oder breit mit einander verbunden. [2])

Durch diese Bildung unterscheidet sich der Hylobates entschieden von den höheren Anthropoiden und dem Menschen und stellt sich zu den niederen Affen der **neuen Welt**, bei welchen, wie ich finde, die Verbindung des Scheitelbeins mit dem Jochbein das typische Verhältniss darstellt.

Diese Verbindung des Scheitelbeins mit dem Jochbein habe ich unter den niederen neuweltlichen Affen nachgewiesen bei: Mycetes, Pithecia, Lagotrix, Chrysotrix, Ateles, Cebus. Individuell kann die Verbindung fehlen. [3]) Die neuweltlichen Affen besitzen sonach

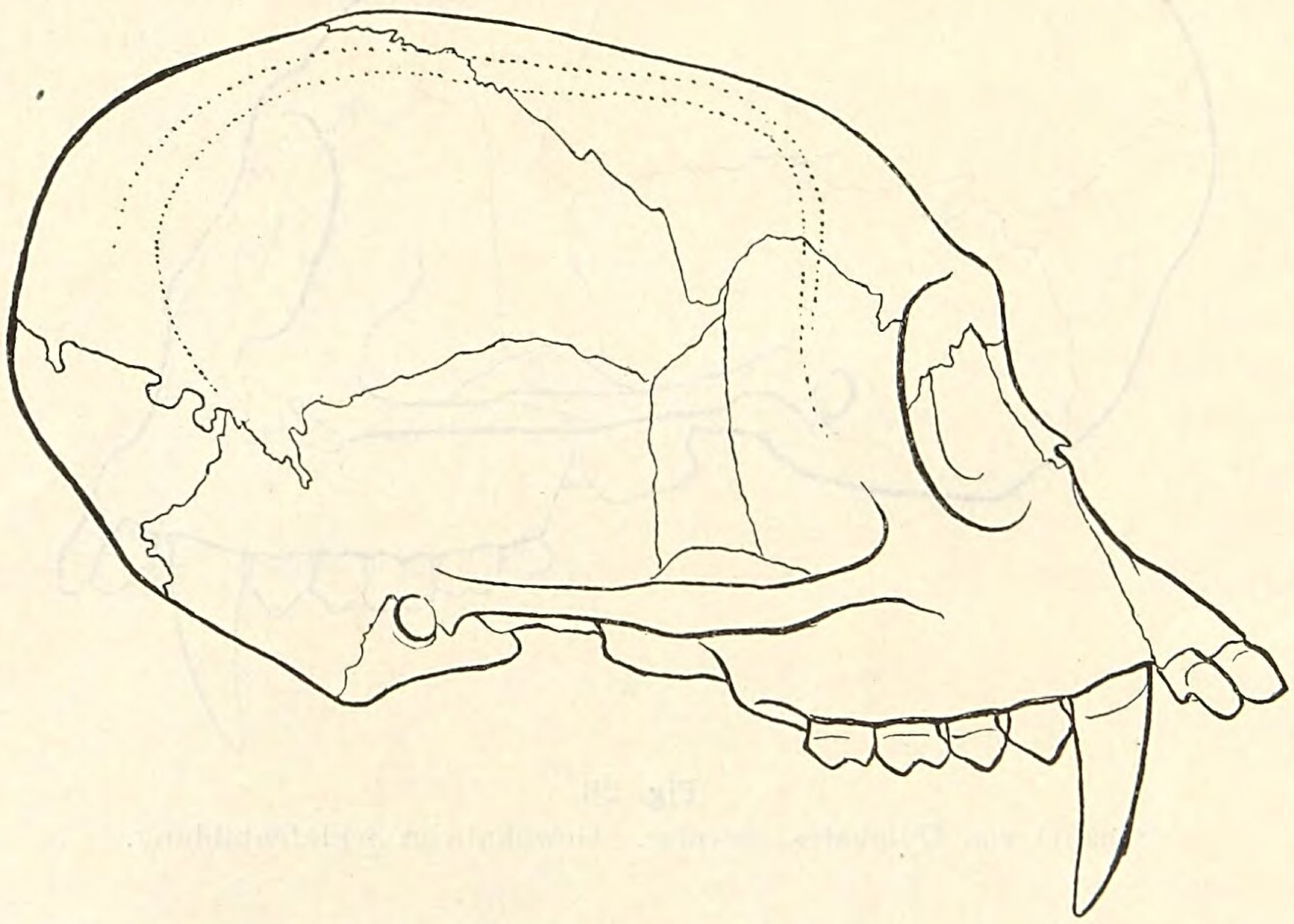


Fig. 27.
Schädel von Hylobates concolor. Schmale Berührung des Scheitelbeins mit dem Jochbein.

einen „Fortsatz des Scheitelbeins zum Jochbein, Processus jugalis ossis parietalis, welcher die Affen der neuen Welt von denen der alten Welt, einschliesslich der grossen Anthropoiden, und von dem Menschen unterscheidet. Hylobates nähert sich dagegen durch die sich bei ihm nicht selten findende Bildung eines solchen Jochbeinfortsatzes des Scheitelbeins den Affen der neuen Welt an.

[1]) Schädel der Selenka'schen Sammlung, No. 71, links.
[2]) Schädel der Selenka'schen Sammlung, Nr. 30.
[3]) Constatirt bei einem Exemplar von Mycetes caraya.

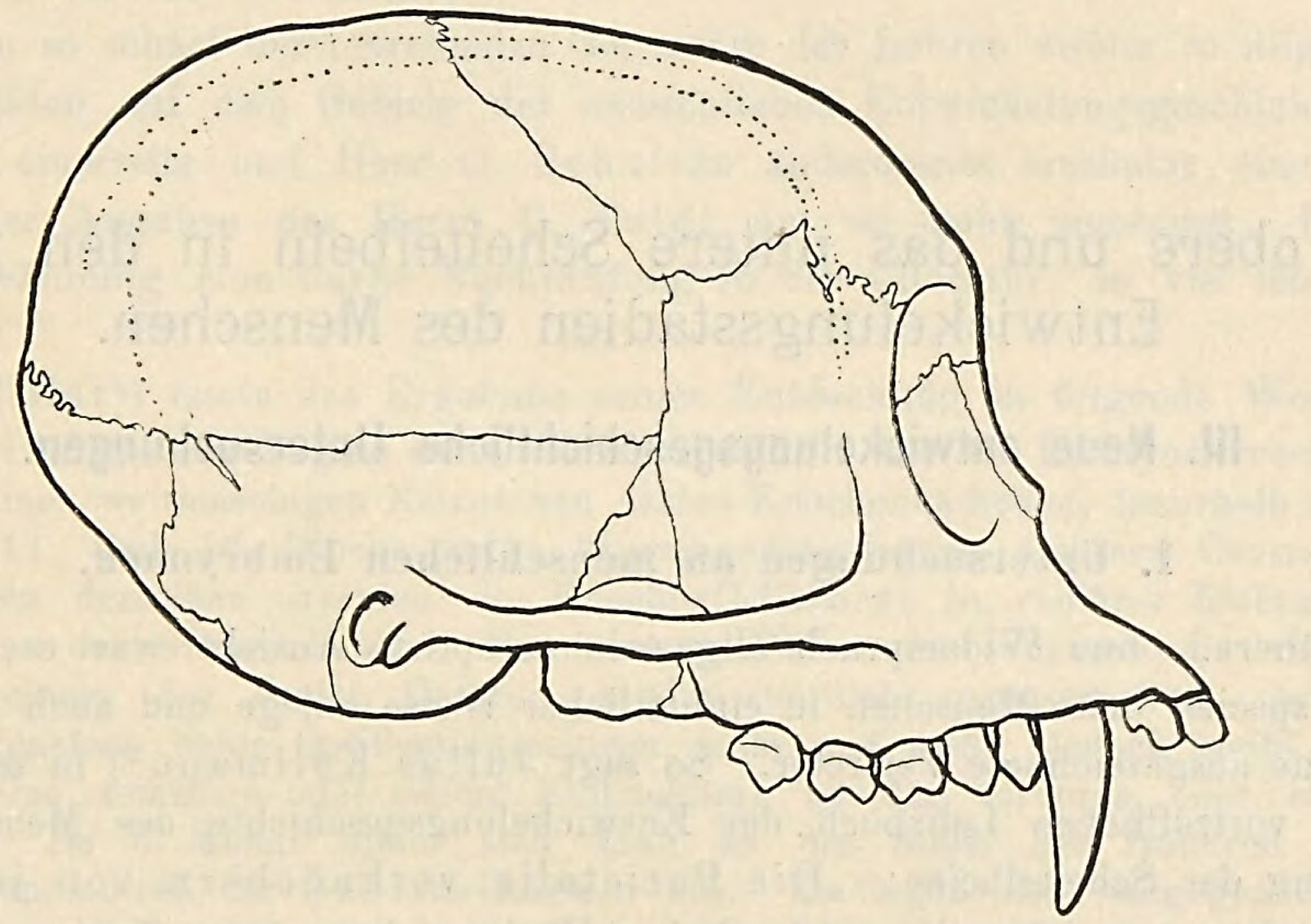


Fig. 28.

Schädel von Hylobates concolor. Leichte Berührung des Scheitelbeins mit dem Jochbein.

Einige allgemeine Ergebnisse der vergleichend-anatomischen Untersuchung.

Nicht nur bei dem erwachsenen Menschen, sondern auch, und zwar beträchtlich viel häufiger, findet sich bei dem Orangutan, aber auch bei den übrigen Anthropoiden und bei den niederen Affen der alten und neuen Welt, eine Theilung des Scheitelbeins durch eine sagittale (= horizontale) Nath; Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, in einen oberen und einen unteren Abschnitt. Die betreffende Nath kommt theils vollkommen, theils unvollkommen trennend vor. Stets zeigt aber bei Mensch und Affe das abgetrennte untere Stück des Scheitelbeins eine typische gleichartige von dem oberen Stück sich bis zu einem gewissen Grad individuell unterscheidende Bildung bezüglich seiner Form und seiner Nathverhältnisse.

Da sich diese Zeichen einer Individualisirung des unteren Scheitelbeinabschnittes bei dem erwachsenen Menschen, und theilweise noch energischer ausgesprochen bei den Affen, auch dann finden, wenn die Trennungsnath fehlt, so darf daraus die Vermuthung abgeleitet werden, dass diese eigenartige Ausbildung des unteren Scheitelbeinabschnittes darauf beruht, dass sich in einer früheren Periode der Entwickelung, jedes Scheitelbein je aus einem oberen und unteren, sich nach etwas verschiedenen Entwickelungsnormen ausbildenden, primär getrennten Abschnitte entwickelt habe.

Das obere und das untere Scheitelbein in den frühen Entwickelungsstadien des Menschen.

III. Neue entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen.

1. Untersuchungen an menschlichen Embryonen.

Die frühere, ohne Widerspruch allgemein acceptirte Ansicht war es, dass sich das Scheitelbein speciell beim Menschen in einheitlicher Weise anlege und auch heute noch hat diese Annahme ausgezeichnete Vertreter. So sagt Julius Kollmann[1]) in seinem erst 1898 erschienenen vortrefflichen Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen über die Verknöcherung der Scheitelbeine: „Die Parietalia verknöchern von je einem Ossificationspunkte aus, der als ein deutlicher Höcker, das spätere Tuber parietale, schon sehr früh bemerkbar ist“.[2])

Mit dieser Lehre wäre es zwingend verbunden, dass die Theilung der Scheitelbeine in einen oberen und einen unteren Abschnitt durch die Scheitelbeinnath als ein anormaler mehr oder weniger pathologischer Process angesprochen werden müsste. Es geschah das auch ausnahmslos bis zum Jahre 1882. Auch Hyrtl denkt als Erklärungsursache der Sutura parietalis an eine „Knickung“ des Scheitelbeins in der Richtung der oberen halbkreisförmigen Schläfenlinie.

In jenem Jahre erschien die erste Mittheilung des Herrn C. Toldt[3]) über die Entwickelung des Scheitelbeins des Menschen, welcher ein Jahr später eine eingehendere Darstellung folgte. Dadurch wurde die Frage in neue Bahnen gelenkt, was schon 1891 Sir William Turner in seiner zweiten Mittheilung über das Vorkommen der Scheitelbeinnath (an einem Australierschädel) anerkennt, er war auf Herrn Toldt's Angaben durch eine Notiz in secundärer Quelle aufmerksam geworden. Von den deutschen Anatomen, welche den neuen Standpunkt anerkannt und seine Kenntniss verbreitet haben, sind vor Allem zu nennen die Herren Oskar Schulze[4]) und Graf von Spee.[5]) Der

[1]) J. Kollmann, o. ö. Professor der Anatomie zu Basel, Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen. Mit 386 Abbildungen im Text. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1898.

[2]) l. c. S. 258.

[3]) C. Toldt, in: Maska, Handbuch der gerichtlichen Medicin. Die Knochen in gerichtsärztlicher Beziehung. Bd. III, 1882, S. 515.

Derselbe: Ueber die Entwickelung des Scheitelbeins des Menschen. Zeitschrift für Heilkunde. IV. Bd., 1883, S. 83—86. Taf. 2, Fig. 10 und 11.

[4]) Grundriss der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere. 1897, Leipzig, W. Engelmann.

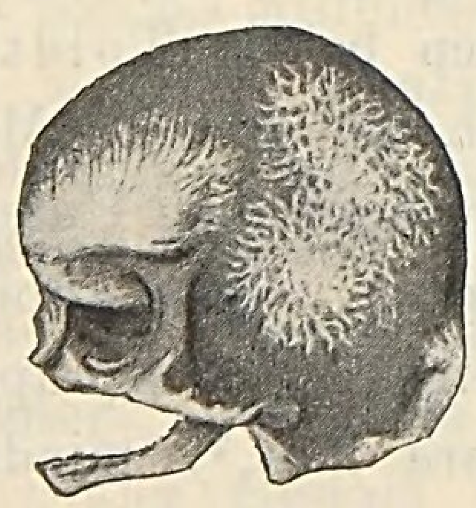
[5]) In K. v. Bardeleben, Handbuch der Anatomie. I. Bd., II. Abth. Skelettlehre. Kopf. 1896, Jena, Gustav Fischer, S. 114.

Erstere fasst die Entdeckung des Herrn C. Toldt in die Worte: „Das Scheitelbein ossificirt nach Toldt von zwei übereinanderliegenden Punkten aus, die sich später zum Tuber parietale vereinen".[1])

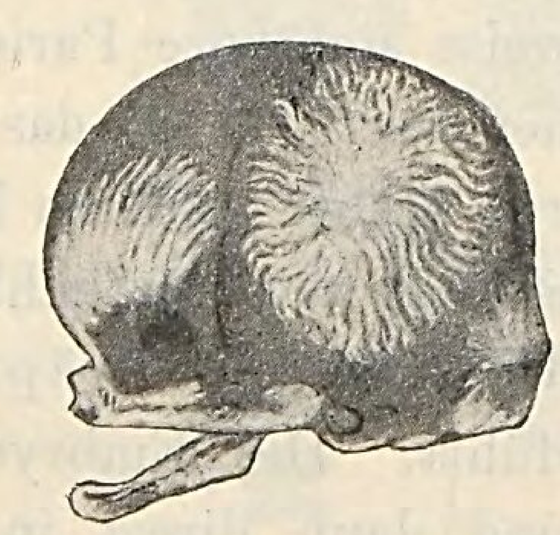
Bei diesem so scharf hervortretenden Gegensatz der Lehren zweier so allgemein anerkannten Autoritäten auf dem Gebiete der menschlichen Entwickelungsgeschichte wie Herr J. Kollmann einerseits und Herr O. Schultze andererseits erscheint eine eingehende Nachprüfung der Angaben des Herrn C. Toldt um so mehr angezeigt, da trotz der mehrfachen Erwähnung eine solche Nachprüfung in der Literatur, so viel ich sehe, noch nicht vorliegt.

Herr C. Toldt[2]) fasste das Ergebniss seiner Entdeckung in folgende Worte:

„Scheitelbein. Der Beginn der Ossification fällt in die 10. Embryonalwoche. Sie tritt auf in Gestalt eines weitmaschigen Netzes von zarten Knochenbälkchen, innerhalb welchem sich im Laufe der 11. und 13. Woche zwei übereinandergelegene dichtere Centren ausbilden. Von einem jeden derselben strahlen die Knochen(bälkchen) in radiärer Richtung aus und begegnen sich an der Grenze beider. In einzelnen Fällen ist indessen die strahlenförmige Anordnung in einem der beiden Centren minder deutlich ausgesprochen. Im Laufe des 4. Monats verschmelzen beide Ossificationscentren mehr und mehr, jedoch bleibt ihre frühere Grenze durch eine seichtere oder tiefere Einbuchtung an der vorderen oder hinteren Seite noch erkennbar. Im 5. Monat bildet sich dann an der Stelle der früheren Grenze der beiden Ossificationscentren der Scheitelhöcker aus. Es liegen also, entgegen der allgemein herrschenden Annahme, dem Scheitelbeine zwei wohl charakterisirte, wenn auch nicht vollständig getrennte, Ossificationsherde zu Grunde und lässt sich daraus das gelegentliche Vorkommen einer sagittal verlaufenden Nath in diesem Knochen erklären. Weiters ergibt sich daraus, dass es für das Scheitelbein ebensowenig, wie für das Stirnbein zutreffend ist, wenn die Tubera als die Stellen der ursprünglichen Ossificationscentren angesprochen werden."



1



2

Fig. 29a.

Toldt's Abbildungen der beiden Ossificationsentren des Scheitelbeins.

Ein Jahr später machte Herr C. Toldt[3]) über die Entwickelung des Scheitelbeins beim Menschen noch ausführlichere Mittheilungen, erläutert durch zwei in Naturgrösse gegebene Abbildungen. Fig. 29a 1 und 2. Die eine dieser Abbildungen (Fig. 1) zeigt „die Scheitelbeinanlage aus zwei übereinanderliegenden, wohl charakterisirten Ossificationsherden bestehend, deren Mittelpunkte 9 Millimeter weit von einander abstehen". Die zweite Abbildung (Fig. 2) gibt eine Anschauung der fortgeschritteneren Entwickelung.

[1]) l. c. S. 211.

[2]) 1882. In Maska l. c. S. 524.

[3]) Zeitschrift für Heilkunde. IV. Bd., 1883. Prag. Osteologische Mittheilungen 2, S. 83—86. Taf. 2 Fig. 10 (hier 1) und 11 (hier 2).

„In Folge der weiterhin von beiden Ossificationsherden aus in radiärer Richtung fortschreitenden Anbildung von Knochensubstanz rücken die dichteren Theile beider Centren näher zusammen und verschmelzen endlich zu einem einheitlichen oblongen Knochenplättchen."

„Die Knochenbälkchen (bilden) im Grossen und Ganzen zwei übereinanderliegende Gruppen, deren jede in ihrer Mitte eine entschieden netzförmige Anordnung der Bälkchen mit kleinen rundlichen Maschenräumen erkennen lässt. Die peripher gelegenen Bälkchen einer jeden Gruppe laufen strahlenförmig aus. Wenn gleich nun beide Gruppen durch die einander zugewendeten Ausläufer in Verbindung stehen, so ist doch ersichtlich, dass sie zwei bis zu einem gewissen Grad selbständige Ossificationscentren darstellen, welche sich in einer ursprünglich gemeinsamen Anlage — einem Netzwerk von Knochenbälkchen — gebildet haben."

Meine Nachprüfungen der Angaben des Herrn C. Toldt haben im Wesentlichen eine vollkommene Uebereinstimmung meiner Beobachtungen mit den seinigen ergeben. Nur in einen Punkt muss ich weiter gehen, es handelt sich, wie ich finde, nicht nur um „zwei bis zu einem gewissen Grad selbständige Ossificationscentren" des Scheitelbeins, sondern:

Das Scheitelbein der menschlichen Anatomie ist ein Complex von zwei embryonal getrennt angelegten Elementarknochen des Schädels, welche erst im späteren Verlauf der Entwickelung mit einander verschmelzen.

Die neuen, namentlich von Herrn O. Schultze vertretenen Methoden der Untersuchung makroskopischer Knochenentwickelung geben jedem Anatomen die Möglichkeit einer leicht auszuführenden Nachprüfung der betreffenden Beobachtungen an die Hand.

Herr O. Schultze[1]) hat in seinem oben citirten „Grundriss der Entwickelungsgeschichte" eine classische Abbildung des knöchernen Kopfskelettes des menschlichen Embryo vom Ende des 3. Monats mitgetheilt. Die Abbildung zeigt den Kopf halb von vorne, sodass das nur theilweise sichtbare Parietale nichts von den beiden Toldt'schen Verknöcherungscentren erkennen lässt. Aber das ist klar, dass nach der gleichen Methode dargestellte Präparate alle älteren bisher geübten Methoden der makroskopischen Untersuchung der Verknöcherung an Schönheit und Deutlichkeit übertreffen müssten. Jene Abbildung Schultze's ist nach einem Kali-Glycerin-Präparat, d. h. nach einem „Dauerpräparat durchsichtiger Embryonen" ausgeführt. Die Embryonen werden längere Zeit,[2]) mindestens 8 Tage, in Alkohol gehärtet und dann direct in wässerige Lösung von Kali causticum von 3—5 % übertragen. Die Embryonen werden darin nach und nach durchsichtig und können dann in Glycerin mit Formalzusatz conservirt werden. Diese Methode ist, wie Herr O. Schultze mit Recht bemerkt, „in der That das eleganteste und beste Mittel zum Studium der makroskopischen und mit der Lupe zu verfolgenden Vorgänge der Knochenbildung und macht oft die mühsame Serienmethode überflüssig".

Ich habe die Kali-Glycerin-Methode nicht nur an ganzen Embryonen sondern auch mit gutem Erfolg an in Spiritus aufbewahrten natürlichen Skeletten von Embryonen angewendet. Stets habe ich an den „durchsichtigen Embryonen" die Kopfhaut weggenommen, wodurch feinere Verhältnisse der Schädelknochen noch deutlicher und schärfer hervortreten.

[1]) l. c. S. 211, Fig. 179.
[2]) l. c. S. 459.

Irre ich mich nicht, so sind die obigen Abbildungen des Herrn C. Toldt nach Trockenpräparaten ausgeführt.[1]) Für spätere Entwickelungsstadien sind Trockenpräparate vortrefflich zu benützen. Einen noch freieren Einblick in die Knochenstructur erhält man aber, wenn man die einzelnen Knochen von den Weichtheilen vollkommen isolirt. Vom Ende des 3. und vom Anfange des 4. Monats an kann man an solchen trocken isolirten Knochenpräparaten die feineren Structurverhältnisse recht gut studiren. Man erhält die Knochen auf das Feinste und vollkommen unbeschädigt isolirt durch Behandlung des frischen oder in Alkohol conservirten Skeletts mit Eau de Javelle, die Präparate werden, wenn sich alle Weichtheile gelöst haben, in reichlich Wasser ausgewaschen. Bekanntlich löst auch Kalilauge nach längerer Einwirkung die Weichtheile schliesslich bis auf die Knochen auf.

Meine eigenen Untersuchungen sollen im Folgenden kurz beschrieben werden.

Bei einem Embryo von 45 Millimeter Gesammtkörperlänge zeigt sich an dem vollkommen durchsichtigen Schädel als erste Andeutung eines der Hautknochencomplexe die Anlage der Interparietale. Vom Scheitelbein ist noch nichts mit freiem Auge zu erkennen. Dagegen erscheint das aus zwei in der Mittellinie verschmelzenden Theilstücken gebildete Occipitale superius, aus primärer Knorpelverknöcherung hervorgegangen, schon als eine dichte Knochenbildung gut entwickelt. Unten in der Mitte des Occipitale superius zeigt sich, von entsprechender Knochenstructur, als ein kleiner getrennter Knochenkern, das Ossiculum Kedkringi, Manubrium squamae occipitalis Virchow.

Vollkommen entwickelt, aber auch noch vollkommen von einander getrennt, fand ich das obere und das untere Scheitelbein bei einem Embryo von 65 Millimeter Gesammtkörperlänge, bei welchem Hautknochen der Schädelcapsel schon wohl ausgebildet erscheinen. Fig. 29. Das untere Scheitelbein ist nahezu kreisrund, Höhen- und Querdurchmesser sind gleich, 5,5 Millimeter. Das obere Scheitelbein ist von länglich ovaler Gestalt nach hinten etwas verschmälert, grösste Länge 8,0, Breite in der Mitte 4,0 Millimeter. Die beiden Elementarknochen liegen auf eine Strecke von 3,5 Millimeter einander genähert; vorne trennt sie ein tiefer, winkelig zwischen sie einspringender Zwischenraum; hinten ist die Trennungsspalte von der gleichen Gestalt, aber kürzer und schmäler. Fig. 30.

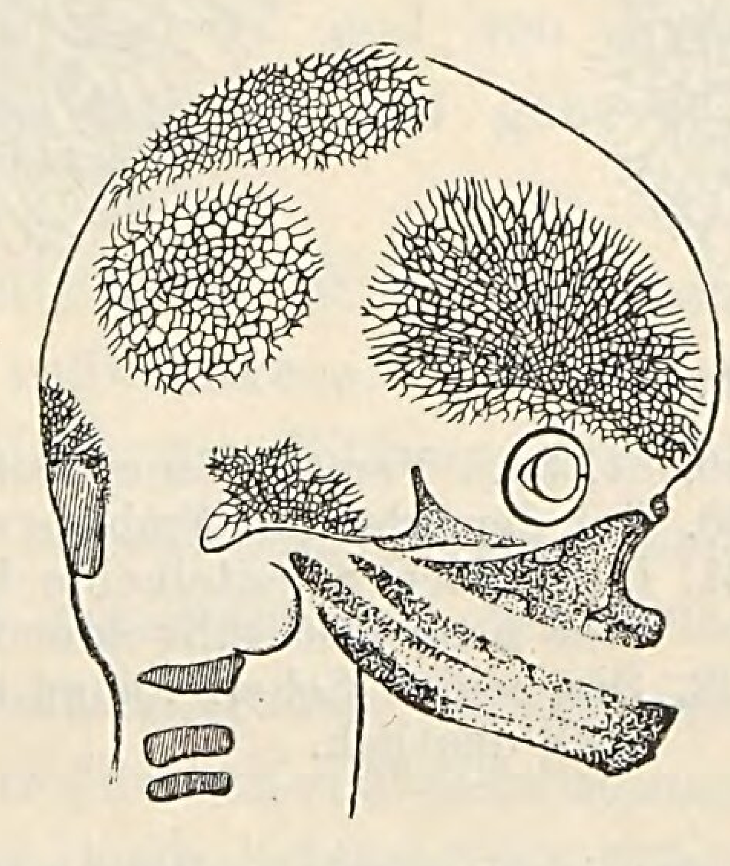


Fig. 29.

Abbildung eines Embryokopfes aus dem 3. Entwickelungsmonat mit oberem und unterem Scheitelbein, beide noch vollkommen von einander getrennt.

Ein Embryo von 90 Millimeter Gesammtkörperlänge zeigt die Trennung des oberen und des unteren Scheitelbeins ebenfalls noch vollkommen. Die Gestalten und das Grössen-

[1]) Es gilt das wenigstens für eine der beiden Figuren. Herr Toldt hat jene Figur 11 in seinem Anatomischen Atlas für Studirende und Aerzte. 1896, II. Lieferung, B. Die Knochenlehre, auf S. 103 in Fig. 227 wiederholt mit der Beschreibung: Trocken dargestellter Schädel eines menschlichen Embryo aus der Mitte des 4. Monats, 9 Centimeter Körperlänge.

verhältniss der beiden Elementarknochen erscheinen aber verändert. Fig. 31. Das obere Scheitelbein ist nun das grössere. Es liegt mit seiner Längenausdehnung in der Richtung der künftigen Sagittalnath und ist nun von regelmässig breitovaler Gestalt, grösste Länge 10,0, mittlere Breite 7,0 Millimeter. Das untere Scheitelbein hat eine beinahe viereckige Gestalt angenommen und hat namentlich seine Höhenausdehnung vergrössert, während es in

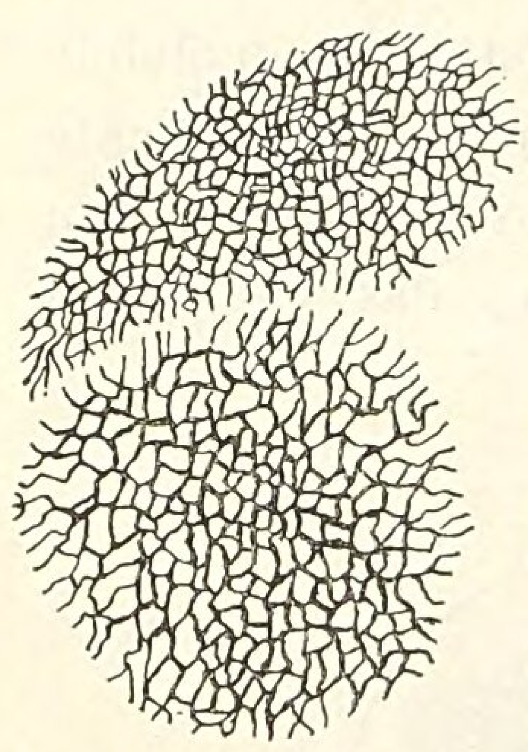


Fig. 30.

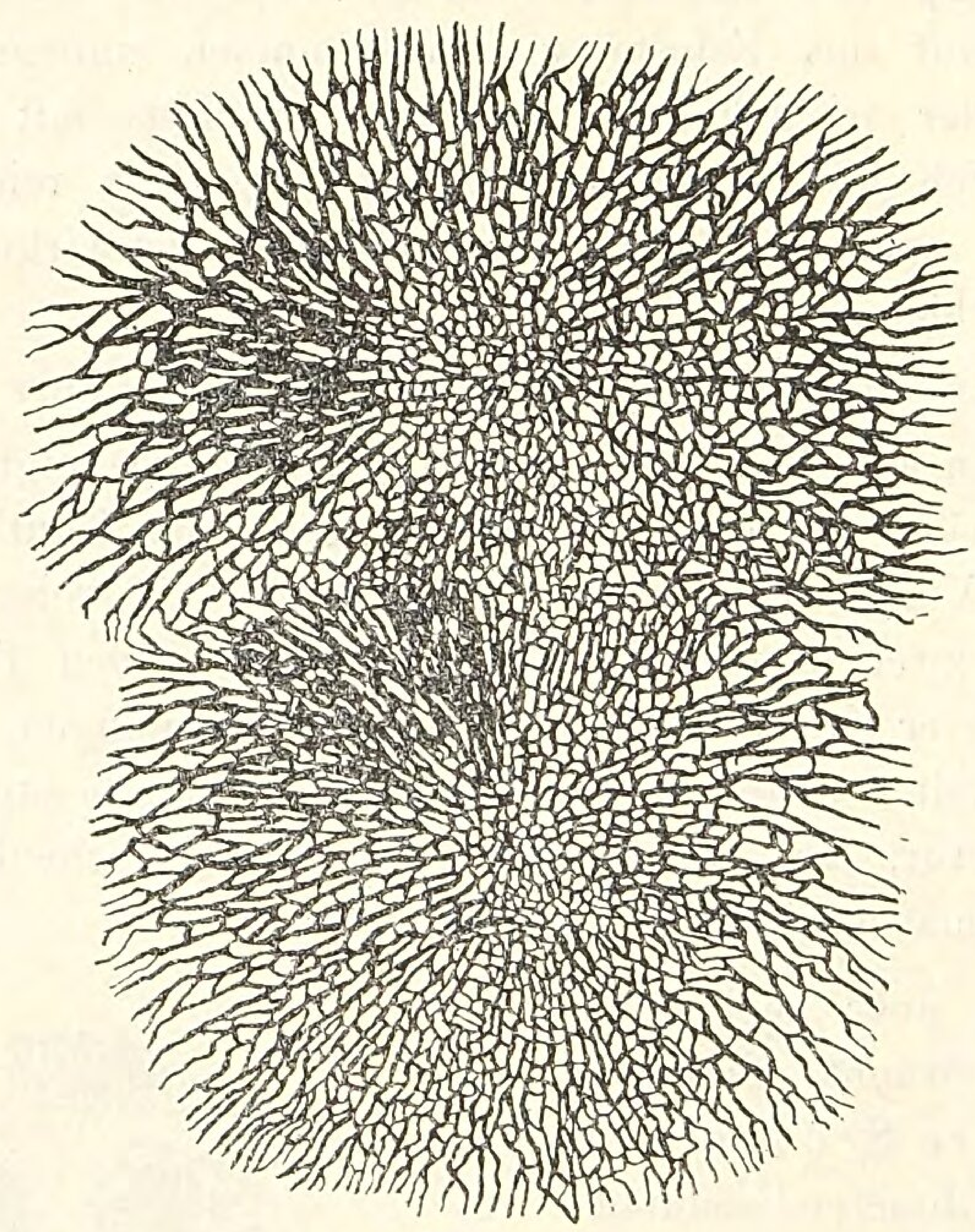


Fig. 32.

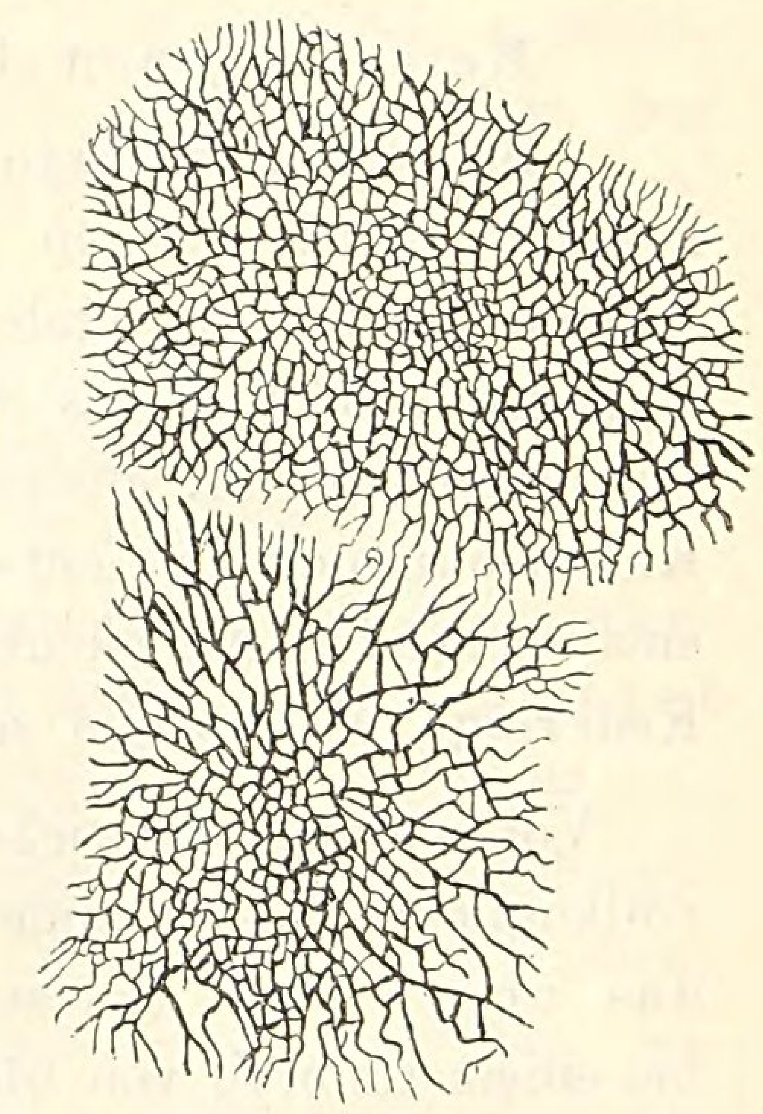


Fig. 31.

Fig. 30, 31, 32. Verschiedene Stufen der Entwickelung des Scheitelbeins während des 3. Monats.
Fig. 30. Von dem gleichen Embryo wie Figur 29. Die beiden Scheitelbeine noch vollkommen getrennt.
Fig. 31. Die beiden Scheitelbeine haben an Grösse zugenommen und ihre Gestalt verändert, sind aber noch fast vollkommen getrennt.
Fig. 32. Die beiden Scheitelbeine sind grossentheils verschmolzen, die beiden Ossificationscentren noch deutlich.

der Breite weniger zugenommen hat, die Hauptausdehnung des unteren Scheitelbeins steht hier sonach nach aufwärts gewendet, senkrecht auf die horizontal gerichtete Hauptlängenausdehnung des oberen Scheitelbeins. Die grösste Höhe des unteren Scheitelbeins beträgt 8,1, die mittlere Breite 6,0 Millimeter. Der Vorderrand, welcher sich schon dem Hinterrand des Stirnbeins anlegt, ist fast geradlinig. Die Strecke, auf welche sich die beiden Elementarscheitelbeine an einander legen, Parietalnath, misst 5,0 Millimeter. Von vorn her springt noch immer eine breite Spalte winkelig, zur Parietalnath sich zuspitzend, ein. Am Hinterrand ist nun das Verhältniss dem am Vorderrand sehr ähnlich, der winkelig zwischen die beiden Elementarknochen einspringende Zwischenraum nun eher breiter. Die Parietalnath beginnt sonach vorn und hinten zwischen den beiden Elementarscheitelbeinen mit einer dreieckigen fontanellartigen Erweiterung.

Bei einem Embryo von 11,0 Centimeter Gesammtkörperlänge fand ich die beiden Scheitelbeine schon mit einander verschmolzen. Die beiden erweiterten Anfangs- resp. End-

abschnitte der ehemaligen Parietalnath sind noch zu erkennen, hier erscheint die Knochenstrahlung weniger dicht, als an den sonstigen Randpartien. Die Ossificationscentren der beiden Elementarscheitelbeine sind noch vollkommen deutlich, die Bildung der Tuber parietale beginnt, durch Ausbildung von Knochenstrahlen, welche von den beiden Stellen, wo vorn und hinten die Parietalnatherweiterungen bei den jüngeren Embryonen liegen, gegen die Mitte zu einstrahlen, ihr Verlauf ist sonach von vorn und hinten nach innen, wohin sie convergiren, dagegen zeigt sich eine entsprechend gerichtete Strahlung von unten und oben nach innen noch nicht entwickelt. Der Knochencomplex des oberen und unteren Scheitelbeins ist jetzt unregelmässig oval, höher als breit, vorne mit einem beinahe gerade, hinten mit einem energisch convex ausgebogenen Begrenzungsrand. Grösste Höhe des verschmolzenen Scheitelbeins 18,0, mittlere (grösste) Breite 14,0 Millimeter.

Ganz ähnlich zeigten sich die Verhältnisse bei einem Embryo von 10,0 Centimeter Gesammtkörperlänge, sonach wenig kleiner als der letzt besprochene. Das Knochengefüge des Hinter- und Vorderrandes ist noch etwas lockerer und an beiden Rändern, etwa in der Mitte, zeigen sich noch offene Reste der Parietalnath, winklig fontanellartig einspringend. Der mittlere Verlauf der Nath ist aber ebenfalls schon verstrichen, namentlich in der Mitte ist die Verschmelzung der von unten vom Ossificationscentrum des unteren Scheitelbeins auf, und der von oben vom Ossificationscentrum des oberen Scheitelbeins herabsteigenden Knochenstrahlen schon deutlich erfolgt.

Durch Mareration kann man in diesem Grössenstadium schon sehr schön die Schädelknochen getrennt erhalten. Ich habe von einem Embryo von 11 und von einem zweiten mit 12 Centimeter Gesammtkörperlänge die Scheitelbeine marerirt und gebe nebenstehend eine möglichst naturgetreue Abbildung. Fig. 32.

Die Verschmelzung der beiden elementaren Scheitelbeine ist bis auf sehr geringe Spuren der ehemaligen Trennung an den Rändern eine vollkommene. Die beiden primären Ossificationsstrahlungen sind noch deutlich, aber schon hat die Bildung des Scheitelbeinhöckers in der Mitte der Verbindungslinie der beiden Scheitelbeinelemente weitere Fortschritte gemacht, das Knochengefüge ist im Umkreis des künftigen Scheitelbeinhöckers entschieden dichter, die die Hautverknöcherungen charakterisirenden Lücken und Maschen zwischen den Knochenstrahlungen enger, z. Th. schon ganz durch Knochensubstanz ausgefüllt. Die Form des Knochens wird im Ganzen mehr viereckig, noch beträchtlich höher als breit, grösste Höhe 21,0, mittlere Breite 16,0 Millimeter, sodass sich die Form des Gesammtscheitelbeins der für die Schädel älterer Früchte und Neugeborenen charakteristischen viereckigen mehr annähert.

Ein einem wenig grösseren Embryo zugehörende Scheitelbein von 21,0 Millimeter Höhe und 19,0 Millimeter mittlerer Breite zeigt die von der Mitte des Knochens ausgehende radiäre Knochenstrahlung vollständig nach allen Seiten entwickelt. Es zeigt sich aber in der Mitte des Knochens ein centrales Feld, welches aus relativ engmaschigen nicht deutlich radiär angeordneten Knochenbälkchen besteht; die Grösse dieses Mittelfeldes, welches dem Centrum des Scheitelbeinhöckers entspricht, misst, als Kreisscheibe gedacht, in seinen Durchmessern 4 bis 4,5 Millimeter. Um ebenso viel stehen nach den oben gemachten Angaben die Ossificationsmittelpunkte des oberen und des unteren Elementarscheitelbeins von einander ab. Dieses der Mitte des Scheitelbeinhöckers entsprechende Mittelfeld des

combinirten Scheitelbeins, gegen welches die Knochenstrahlen radiär einfallen, wird sonach **aus den verschmolzenen Ossificationscentren** des oberen und des unteren Scheitelbeins gebildet. Der Scheitelbeinhöcker bildet sich sonach nicht sowohl an der Stelle der früheren Grenze der beiden „Ossificationscentren", sondern durch Verschmelzung der beiden früheren getrennten Mittelpunkte derselben zu einem gemeinschaftlichen einheitlichen Centrum. —

Die zwar seltene aber vollkommen typische horizontale (sagittale) Trennung des Scheitelbeins durch die Sutura parietalis bei dem erwachsenen Menschen wird, wie das Herr C. Toldt zuerst festgestellt hat, durch die individuelle Entwickelung des Scheitelbeins bedingt. Das Scheitelbein ist ein Complex aus zwei elementaren Knochenindividuen, deren Trennungsgrenze aus gewissen Ursachen ebenso gut, wenn auch weniger häufig, persistiren kann wie die Stirnnath, die embryonale Trennungsgrenze der beiden elementaren Stirnbeine.

Die vergleichend anatomischen Beobachtungen führen, wie sich aus den vorausgehenden Darstellungen ergibt, den Beweis, dass in Beziehung auf den Bau der Scheitelbeine eine weitgehende Uebereinstimmung zwischen dem Menschen einerseits und den Anthropoiden und den niederen Affen andererseits besteht. Speciell beweist das Vorkommen der Trennung der Scheitelbeine in einem oberen und in einem unteren Abschnitt, dass bei allen Primaten primär nicht zwei, sondern vier Scheitelbeine, je ein oberes und ein unteres Scheitelbein, vorhanden sind, welche erst in der weiteren Folge der invidiuellen Entwickelung zu zwei Scheitelbeinen verschmelzen. Bei manchen Wirbelthieren schreitet die Verschmelzung zur Bildung eines einzigen Scheitelbeins am Schädel fort.

2. Die Parietalnath bei Schädeln von Neugeborenen und älteren Früchten.

Angaben aus der Literatur.

Da sich, wie es die vorausgehenden Untersuchungen beweisen, jedes Scheitelbein des erwachsenen Menschen aus einem Complex zweier Elementarknochen, aus der Verschmelzung eines oberen und eines unteren Scheitelbeins bildet, so darf vorausgesetzt werden, dass die bei dem Erwachsenen so seltene Trennung des Scheitelbeins durch eine sagittale Parietalnath bei älteren Früchten und Neugeborenen relativ häufiger vorkommen müsse.

Die ältere Literatur zählt wirklich schon eine Anzahl von Beobachtungen über das Vorkommen dieser Trennung des Scheitelbeins bei Neugeborenen und älteren Früchten auf. Ich habe oben darauf hingewiesen, dass, was bisher noch nicht geschehen ist, zwischen dem Vorkommen der Parietalnath bei Erwachsenen und bei noch unentwickelten Schädeln unterschieden werden müsse.

In der Literatur finde ich bisher folgende Angaben:[1])

Im Jahre 1765 beschrieb Gualth. von Doeveren[2]) einen „Kinderschädel", bei welchem das linke Scheitelbein durch eine „zweite Sutura sagittalis", welche von der Kranznath bis zur Lambdanath etwa durch die Mitte des Knochens ging, in zwei Abschnitte getrennt war.

[1]) Zusammenstellung der älteren Literatur bei: Wenzel Gruber, Ueber congenitale Theilung des Parietale durch eine quere und schräge Sutur. Virchow's Archiv, 50. Bd., 1870, S. 113 ff.

[2]) Specimen observ. academ. Groningae et Lugd. Batav. 1865. Cap. XIII. Observ. asteol. pag. 195.

A. Murray [1]) fand bei einem hydrocephalen Neugeborenen männlichen Geschlechts 1797 beide Scheitelbeine quer getheilt: „os bregmatis utrinque ex transverso bipartitum fuisse“.

„Bei einem männlichen Fötus ohne Hydrocephalus aber mit 6 Fingern an jeder Hand und 6 Zehen an jedem Fusse, mit einem Hirnbruch in der Occipitalfontanelle und mit einer Spalte im hinteren Theil des Gaumens sah Wenzel Gruber [2]) 1857 das linke, in seiner Sammlung aufbewahrte Parietale, in ein oberes etwas grösseres und ein unteres Stück durch eine quere Spalte getheilt. Das obere Stück ist am vorderen Ende und das untere am hinteren breiter. Die Ränder der Hälfte an der abnormen Spalte sind rückwärts wirklich gezähnelt.“

Ramsay H. Traquair [3]) beschrieb 1863 bei einem 8—9 Monate alten Fötus das rechte Scheitelbein durch eine Spalte, welche in einer schrägen und zickzackförmigen Linie

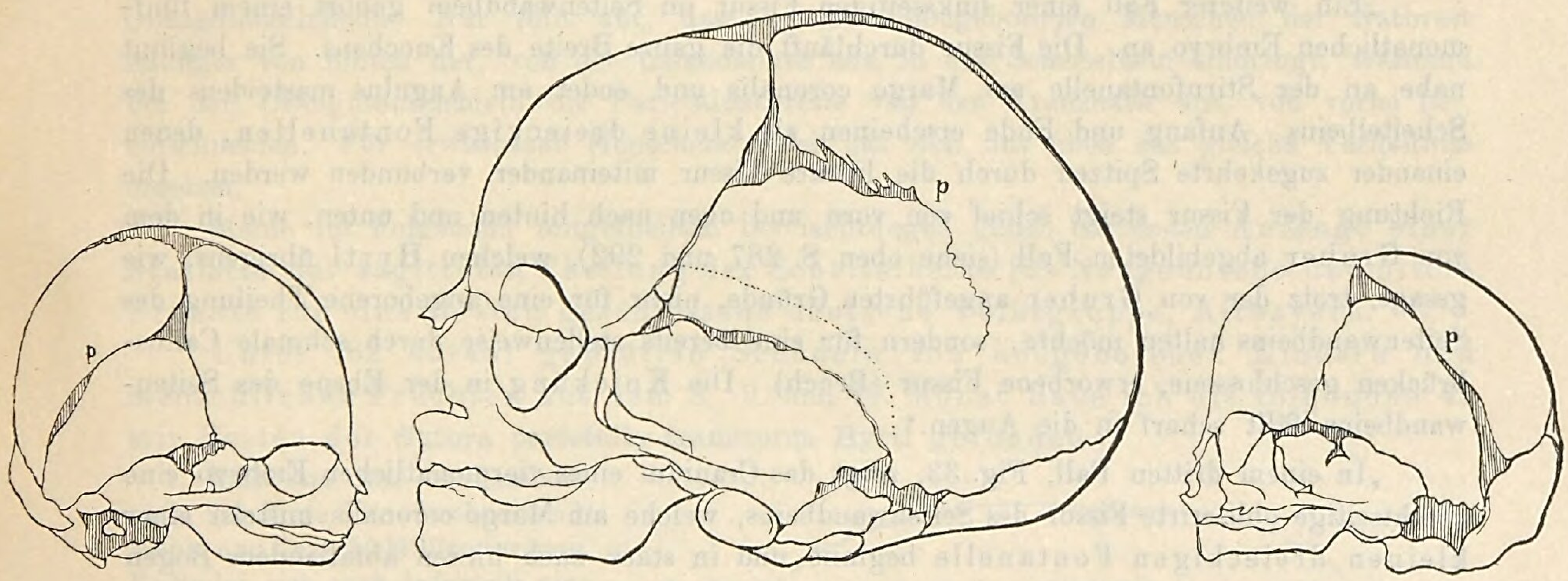


Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35.

Fig. 33, 34, 35. Hyrtl's Embryonenschädel mit Parietalnath.
Bei Fig. 33 und 34 mit grosser vorderer fötaler Parietalfontanelle.
Bei Fig. 35 weite vordere und hintere fötale Parietalfontanelle.

vom Angulus sphenoidalis bis zur Mitte des rechten Margo lambdoideus sich erstreckt, in einen oberen und einen unteren Abschnitt getrennt. Der obere Abschnitt ist grösser und viereckig, der untere ist nur halb so gross wie der obere und dreieckig. Das getheilte rechte Scheitelbein ist um ein Viertel grösser als das ungetheilte linke. Das Schädeldach ist unsymmetrisch, rechts beträchtlich weiter als links.

Im Jahre 1871 hat Hyrtl [4]) drei Schädel von Embryonen beschrieben und abgebildet mit Sutura parietalis, unsere Fig. 33, 34, 35.

„Der erste dieser Schädel mit linksseitiger Trennung des Seitenwandbeins gehört einer Frühgeburt an. Fig. 34. Die Trennung wird an ihm nicht durch eine zackige Nath, sondern

[1]) Schwedische Annalen von Rudolphi, Bd. I. Berlin und Stralsund 1799. S. 119.

[2]) l. c. S. 114.

[3]) The Natural History Review. London und Edinburgh. Bd. III, 1863, S. 132. Note on an abnormality in the ossification of the parietal bones in the human foetus, von R. H. Tranquair. Mit Abbildung. — Siehe auch: Sir William Turner l. c. (Report on the human Skeletons I.) S. 57.

[4]) l. c. S. 10 und 11 und Tafel II, Fig. 5, 6, 7.

durch eine Fissur bedungen, welche von der Mitte der Margo coronalis im Bogen gegen den Lambdarand der Parietale hinzieht, ohne letzteren zu erreichen. Am Beginn zeigt sich die Fissur als eine breite, dreieckige, häutige, geschlossene Kluft, wie eine Fontanelle, verschmälert sich im Lauf nach rückwärts und wird erst auf dem Höcker des Seitenwandbeins zur linearen Fissur, welche einen halben Zoll vor dem Lambdarand endet. Von den beiden Segmenten des getheilten Seitenwandbeins ist das untere dem oberen etwas an Breite überlegen. Die Ebene des Seitenwandbeins lässt an der Stelle der Fissur eine deutliche Knickung absehen. Die Linea semicircularis inferior ist zu erkennen und zieht so nahe am Schuppenrand des Knochens hin, dass ihre Entfernung von diesem nur etwa 2 Linien beträgt, wie denn überhaupt diese Linie an kindlichen Schädeln um so tiefer steht, je jünger sie sind."

„Ein weiterer Fall einer linksseitigen Fissur im Seitenwandbein gehört einem fünfmonatlichen Embryo an. Die Fissur durchläuft die ganze Breite des Knochens. Sie beginnt nahe an der Stirnfontanelle am Margo coronalis und endet am Angulus mastoideus des Scheitelbeins. Anfang und Ende erscheinen als kleine dreieckige Fontanellen, denen einander zugekehrte Spitzen durch die lineare Fissur miteinander verbunden werden. Die Richtung der Fissur steigt schief von vorn und oben nach hinten und unten, wie in dem von Gruber abgebildeten Fall (siehe oben S. 287 und 292), welchen Hyrtl übrigens, wie gesagt, trotz der von Gruber angeführten Gründe, nicht für eine angeborene Theilung des Seitenwandbeins halten möchte, sondern für eine bereits stellenweise durch schmale Callusbrücken geschlossene, erworbene Fissur (Bruch). Die Knickung in der Ebene des Seitenwandbeins fällt scharf in die Augen."

„In einem dritten Fall, Fig. 33, zeigt das Cranium eines viermonatlichen Embryo eine „rechtseitige obliterirte Fissur des Seitenwandbeins, welche am Margo coronalis mittelst einer kleinen dreieckigen Fontanelle beginnt und in stark nach hinten abfallendem Bogen über das Tuber parietale wegstreicht, um an der Stelle des Angulus mastoideus zu enden. Eine stark ausgeprägte Knickung des Seitenwandbeins entspricht dieser Linie."

„Ein ganz gleicher Fall von linksseitiger Verschmelzung eines getheilt gewesenen Seitenwandbeins (fünfmonatlicher weiblicher Embryo) ist auf Hyrtl's Tafel II, Fig. 7 (unsere Fig. 35) abgebildet. Das vordere und hintere Ende der geschlossenen Fissur klafft noch als kleine dreieckige Fontanelle."

In Rüdinger's Katalog[1]) der anthropologischen Sammlung der Münchener Anatomie findet sich ein Schädel eines Neugeborenen (144 (157a) angegeben mit Sutura parietalis.

Herr C. Toldt hebt hervor,[2]) dass an Stelle des seichteren oder tieferen Einschnitts an dem hinteren und vorderen Rand, durch welche noch im vierten Monat das embryonale Scheitelbein seine Abkunft und zwei Verknöcherungscentren leicht erkennen lässt, nicht selten noch im 5.—6. Monat, selbst noch später eine mehr oder weniger tief eingreifende Spalte in dem Scheitelbein sich finde.

[1]) J. Ranke, Archiv für Anthropologie. Bd. XX. 1891/92. „Die Rassenschädel und Skelette in der k. anatomischen Anstalt in München. Nach dem Bestand vom Jahre 1889."

[2]) Osteologische Mittheilungen l. c. Bd. 85.

Meine Beobachtungen an Schädeln von Neugeborenen und älteren Früchten der altbayerischen brachycephalen Bevölkerung.

Meine eigenen Beobachtungen bestätigen die Angaben des Herrn C. Toldt und ich kann noch hinzufügen, dass auch noch an den Schädeln Neugeborener unseres Volkes recht häufig eine mehr oder weniger weit in das Scheitelbein eindringende Spalte an die ehemalige vollkommene sagittale Trennung des Scheitelbeins erinnert.

Das Verhältniss entspricht etwa dem Vorkommen der Parietalnathreste bei jugendlichen Orangutanschädeln. Nur fällt auf, dass bei dem neugeborenen Menschen der Nathrest häufiger von hinten her, von der Lambdanath aus, in das Scheitelbein eindringt, während bei den Orangutanschädeln die Parietalnathreste von der Kranznath aus, von vorne her, einschneiden. Für erwachsene Menschenschädel hat sich uns oben das gleiche Verhältniss ergeben.

Meine im Folgenden mitgetheilten Beobachtungen geben die ersten Anfänge einer Statistik der sagittalen Theilung der Scheitelbeine für Neugeborene und ältere Früchte für eine in sich geschlossene deutsche Volksgruppe, Altbayern.

Unter 162 darauf geprüften Schädeln von neugeborenen Kindern und menschlichen Früchten aus dem 8., 9. und 10. Monat habe ich die folgenden 42 mit Resten der **Sutura parietalis transversa Hyrtl** gefunden.

1. Nathreste von der Lambdanath, von hintenher einschneidend, rechts und links 10 Millimeter lang. Es findet sich auch jederseits eine Spalte von dem unteren hinteren Winkel des Scheitelbeins, Angulus mastoideus, nach vorwärts und aufwärts gegen den Scheitelbeinhöcker zuziehend.

2. Ebenfalls hinterer Nathrest rechts und links 13 Millimeter lang. Fig. 36. Rechts ist auch vorn die Parietalnath als eine weit offene Spalte erhalten, welche sagittal durch die Mitte des Scheitelbeins 21 Millimeter lang; links zeigen sich an der entsprechenden Stelle auf eine Strecke von 17 Millimeter Spuren der verwachsenen Nath.

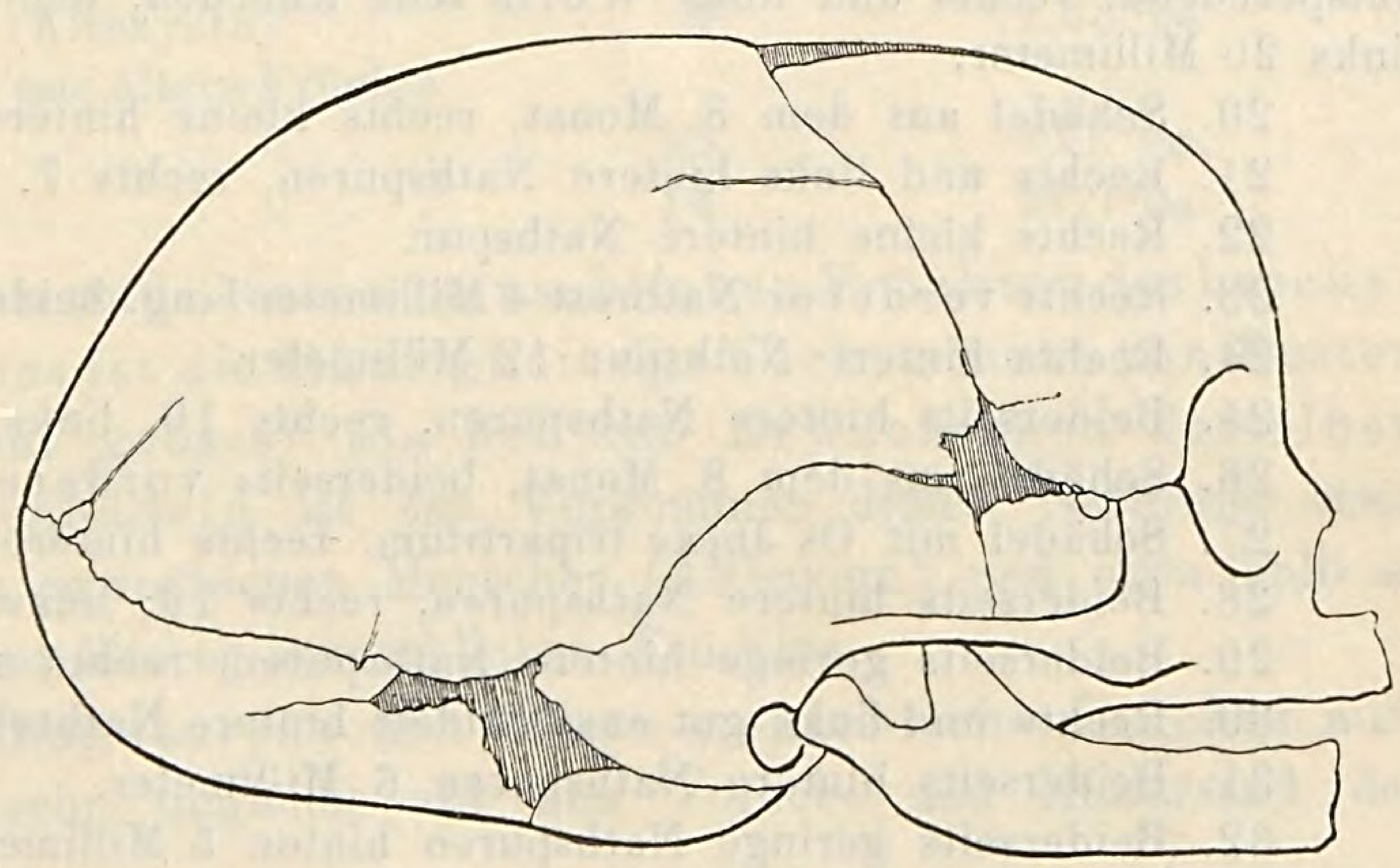


Fig. 36.

Fig. 36. Schädel eines Neugeborenen mit unvollständiger vorderer und hinterer Parietalnath. In der hinteren Parietalfontanelle ein Fontanellknochen.

3. In der Mitte der Kranznath links ein kleiner Worm'scher Knochen, dem vorderen Anfang der Parietalnath an der Kranznath resp. der dort früher bestandenen embryonalen dreieckigen vorderen Scheitelbeinfontanelle entsprechend, 1,5—2 Millimeter lang. Links hinten Nathspur.

4. Rechts und links hintere Nathreste, rechts 15, links 12 Millimeter. Der Vorderrand des Scheitelbeins zeigt etwa in der Mitte eine ziemlich tiefe Einbuchtung, in welche eine Vorbuchtung des Stirnbeins einspringt, rechts und links. Ein ähnliches Verhalten zeigen alle

diese jungen Schädel mehr oder weniger, zum Theil extrem ausgebildet. Letzteres gilt für Schädel 5.

5. Rechts hinterer Nathrest. Am Beginn der Nath (an der Lambdanath) ist das Scheitelbein winkelig eingebuchtet und in diesen Winkel drängt sich eine Spitze des Randes der Hinterhauptsschuppe ein.

6. Links hintere Nathspur 12 Millimeter lang.

(7.) In dem linken Schenkel der Kranznath ein Worm'scher Knochen, welcher dem vorderen Anfang der Sutura parietalis entspricht, es ist, wie bei 3, ein Fontanellknochen der vorderen embryonalen Scheitelbeinfontanelle.

8. Rechts hinterer Nathrest 9 Millimeter.

9. Rechts hinterer Nathrest 7 Millimeter. Am Anfang dieses Nathrestes ist das Scheitelbein flach dreieckig ausgeschnitten und es ragt in diesen Winkel ein winkeliger Vorsprung des Randes der Hinterhauptsschuppe hinein.

10. Schädel aus dem 6. Monat. Rechts und links hintere Nathreste 3 Millimeter lang.

11. Schädel mit Os Jncae quadripartitum, links hinten Nathrest von 25 Millimeter Länge.

12. Rechts und links ziemlich schwache hintere Nathspuren, welche beide den Verknöcherungskranz der Scheitelbeinhöcker erreichen, rechts 28, links 27 Millimeter lang.

13. Rechts und links kleine hintere Nathspuren 5 Millimeter.

14. Schädel aus dem 6. Monat mit Spitzenknochen, links kleine hintere Nathspur 6 Millimeter, rechts ebenso 6 Millimeter lang.

15. Schädel aus dem 5. Monat. Vorderer Nathrest in der Mitte der Kranznath breit beginnend und dann spaltförmig werdend, 2 Millimeter.

16. Rechts und links hintere Nathspur 14 Millimeter.

17. Rechts hinterer Nathrest 7 Millimeter.

18. Beiderseits hintere Nathspuren rechts 15, links 17 Millimeter.

19. In der Mitte der Kranznath, dem vorderen Anfang der Sutura parietalis transversa entsprechend, rechts und links Worm'sche Knochen, beiderseits hintere Nathspuren, rechts 19, links 20 Millimeter.

20. Schädel aus dem 8. Monat, rechts kleine hintere Nathspur.

21. Rechts und links hintere Nathspuren, rechts 7, links 11 Millimeter.

22. Rechts kleine hintere Nathspur.

23. Rechts vorderer Nathrest 4 Millimeter lang, beiderseits hintere Nathspuren 7 Millimeter.

24. Rechts hintere Nathspur 12 Millimeter.

25. Beiderseits hintere Nathspuren, rechts 10, links 12 Millimeter.

26. Schädel aus dem 8. Monat, beiderseits vordere Nathreste 4 Millimeter.

27. Schädel mit Os Jncae tripartitum, rechts hintere Nathspur 5 Millimeter lang.

28. Beiderseits hintere Nathspuren, rechts 10, links 11 Millimeter.

29. Beiderseits geringe hintere Nathspuren, rechts und links 5 Millimeter.

30. Rechts und links gut ausgebildete hintere Nathreste, rechts 16, links 15 Millimeter.

31. Beiderseits hintere Nathspuren 6 Millimeter.

32. Beiderseits geringe Nathspuren hinten 5 Millimeter lang.

33. Schädel aus dem 6. Monat, beiderseits hintere kleine Nathreste.

34. Beiderseits hintere Nathspuren.

35. Beiderseits vordere und rechts hintere Nathreste, rechts vorne 5, links vorne 8 Millimeter, rechts hinten 8 Millimeter.

36. Links hintere Nathspur.

37. Schädel aus dem 5. Monat, beiderseits Nathreste hinten, rechts 12, links 10 Millimeter.

38. Rechts Nathspur hinten 7 Millimeter.

39. Beiderseits vordere Nathreste 5 Millimeter. Schädel aus dem 6. Monat.

40. Beiderseits hintere Nathspur 6 Millimeter.

41. Beiderseits geringe hintere Nathspuren.

42. Beiderseits hintere Nathreste 10 Millimeter.

(43. Schädel eines 7jährigen Kindes, Nathrest im zweiten Drittel des Hinterrandes).

Als Resultat der vorstehenden Zählungen hat sich ergeben: Unter 162 darauf geprüften Schädeln von neugeborenen Kindern und älteren Früchten fanden sich

42

mit Resten und deutlich erkennbaren Spuren der einstmaligen Trennung des Scheitelbeins in einen oberen und einen unteren Abschnitt durch eine sagittale Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, das ist sehr nahezu

260 pro mille.

Fassen wir, wie wir das bei dem erwachsenen Menschen und dem Orangutan gethan, nur die eigentlichen offenen Nathreste (nicht die Nathspuren d. h. zwar unverkennbare aber doch schon mehr oder weniger verwachsene und zum Theil verstrichene Nathreste) ins Auge, so fanden sich unter 162 Schädeln altbayerischer Neugeborener und älterer Früchte:

18 mit Resten der Sutura parietalis = 111 pro mille,

während bei den Schädeln erwachsener Altbayern nur

4 auf 3000

gefunden wurden, bei welchen die betreffende Nath im Ganzen oder theilweise offen war.

Unter 245 Orangutanschädeln verschiedenen Alters fanden sich 14 mit ganz oder theilweise offener sagittaler Parietalnath.

Daraus ergibt sich folgende vergleichende Statistik nach meinen Zählungen für vollkommene und unvollkommene Scheitelbeinnäthe.

Anzahl der geprüften Schädel:	Anzahl der Scheitelbeinnäthe, gezählt:	auf 1000 berchnet:
3000 erwachsene Menschen (Altbayern) . .	4	1,33 ‰
162 neugeborene Menschen und ältere Früchte (Altbayern)	18	111 ‰
245 Orangutan	14	57,1‰

Bei neugeborenen Menschen und älteren menschlichen Früchten des brachycephalen altbayerischen Stammes ist die Häufigkeit des Vorkommens von Resten der Sutura parietalis **hundertmal** grösser als bei den Erwachsenen desselben Stammes. Bei den Orangutanschädeln ist das Vorkommen dieser Nathreste etwa fünfzigmal häufiger als bei dem erwachsenen Menschen (Altbayern) und etwa halb so häufig als bei den Neugeborenen und älteren menschlichen Früchten.

Die Nathreste, welche für Neugeborene und ältere menschliche Früchte aufgeführt wurden, vertheilen sich sehr ungleich auf den Vorder- und Hinterrand des Scheitelbeins.

Nathreste in den Vorderrand des Scheitelbeins einspringend zeigten

5 Schädel von 162 = 30,8‰

Nathreste in dem Hinterrand

13 Schädel von 162 = 80,2‰.

Auch Nathspuren sind weit häufiger am Hinterrand des Scheitelbeins zu beobachten als am Vorderrand.

Unter den 162 Schädeln zeigte nur 1 Schädel eine vordere, dagegen 27 Schädel hintere Nathspuren.

Die Form der Scheitelbeinränder im Zusammenhang mit der Parietalnath und neue Fontanellknochen.

Die Form der Scheitelbeine weist noch bei allen Neugeborenen, wie bei allen älteren Früchten unserer Rasse auf die ehemalige Trennung in ein oberes und ein unteres Scheitelbein durch die Sutura parietalis hin.

Der Vorderrand zeigt so gut wie ausnahmslos, nicht den für die Erwachsenen typischen geradlinigen Verlauf, sondern an der ehemaligen Grenze der beiden elementaren Scheitelbeine eine winkelige Einbuchtung. Hier hat, so lange die Trennung bestand, sich die vordere dreieckige fötale Parietalfontanelle befunden, als Rest derselben erscheint der eben erwähnte einspringende Winkel des Gesammt-Scheitelbein-Vorderrandes. In diesen Winkel legt sich eine entsprechende, von der correspondirenden Stelle des Hinterrandes des Stirnbeins ausgehende, fortsatzartige Zacke des Stirnbeins hinein.

Ganz ähnlich verhält sich der Hinterrand des Scheitelbeins. Auch hier zeigt sich an ca. 70⁰/₀ aller Schädel von Neugeborenen noch als ehemaliger Grenzpunkt des oberen und des unteren elementaren Scheitelbeins eine mehr oder weniger deutliche winkelige Einbuchtung, der Hinterrand des Gesammt-Scheitelbeins ist nicht, wie für Erwachsene typisch, annähernd geradlinig, sondern Amorbogen-artig geschweift mit der Spitze des Bogens nach vorne gerichtet, jener vom vorderen Rand her einschneidenden Bogenspitze entgegen gerichtet. Ist, wie in der weit überwiegenden Mehrzahl aller Fälle, sowohl der Vorderrand als der Hinterrand in dieser Art „geschweift“ resp. winkelig in entgegengesetzter Richtung eingeschnitten, so gewinnt das Scheitelbein eine in verschiedenem Grade ausgesprochene, mehr oder weniger regelmässige Sanduhrform. Wo wir eine solche bei Schädeln Erwachsener antreffen — wie in den oben aufgeführten Fällen von vollständigen Sutura parietalis — haben wir ein frühkindliches resp. fötales Formenverhältniss vor uns; das Gleiche gilt von dem zackenartigen Fortsatz des Stirnbein-Hinterrandes bei jenen Schädeln Erwachsener.

Wie das Stirnbein, so zeigt sich, nach dem Ebengesagten, bei den Schädeln der Neugeborenen auch die Hinterhauptsschuppe durch die winkelige Einbuchtung oder Ausschweifung des zugewendeten Scheitelbeinrandes beeinflusst. Beide elementare Scheitelbeine bilden, wie eine vordere, so auch eine hintere dreieckige fötale Parietal-Fontanelle, der Rest derselben ist der einspringende Winkel des Hinterrandes des Gesammt-Scheitelbeins. In diesen nach hinten offenen Winkel legt sich ein zackenförmiger Fortsatz des Vorderrandes der Hinterhauptsschuppe, deren Rand dadurch in umgekehrtem Sinne „ausgeschweift“ wird wie der Scheitelbein-Hinterrand.

Auch diese auffallenden Bildungen konnten bei den Schädeln Erwachsener — bei jenen mit offener Sutura parietalis — nachgewiesen worden, sie erscheinen, wie jener am Vorderrand des Scheitelbeins und Hinterrand des Stirnbeins, als Reste frühkindlicher resp. fötaler Formbildung des Schädels.

Die hinteren und vorderen dreieckigen fötalen Parietal-Fontanellen werden nicht selten der Sitz wahrer Fontanellknochen. Namentlich in der vorderen Fontanelle sind diese Knochen charakteristisch: es sind jene annähernd in der Mitte der Kranznathschenkel, zwischen Stirnbein und Scheitelbein gelegenen Worm'schen oder Coronarknochen, welche mehr oder weniger in das Scheitelbein einspringen.

Neben diesen, als Fontanellknochen erkannten, kommen gelegentlich auch wahre Worm'sche Nathknochen in der Kranznath vor.

Auch in der hinteren fötalen Scheitelbeinfontanelle habe ich wahre Fontanellknochen constatiren können. Neben solchen erscheinen aber die wahren Worm'schen Nathknochen der Lambdanath so häufig, dass eine sichere Unterscheidung beider in späteren Lebensaltern

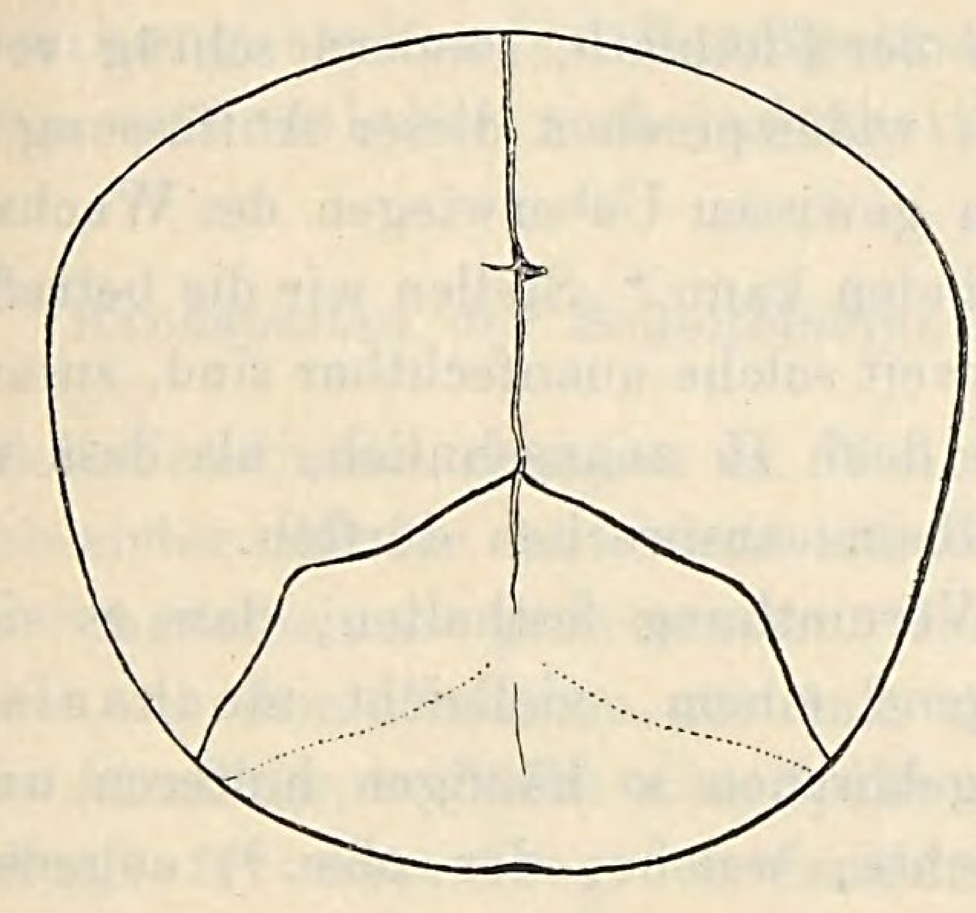


Fig. 37.

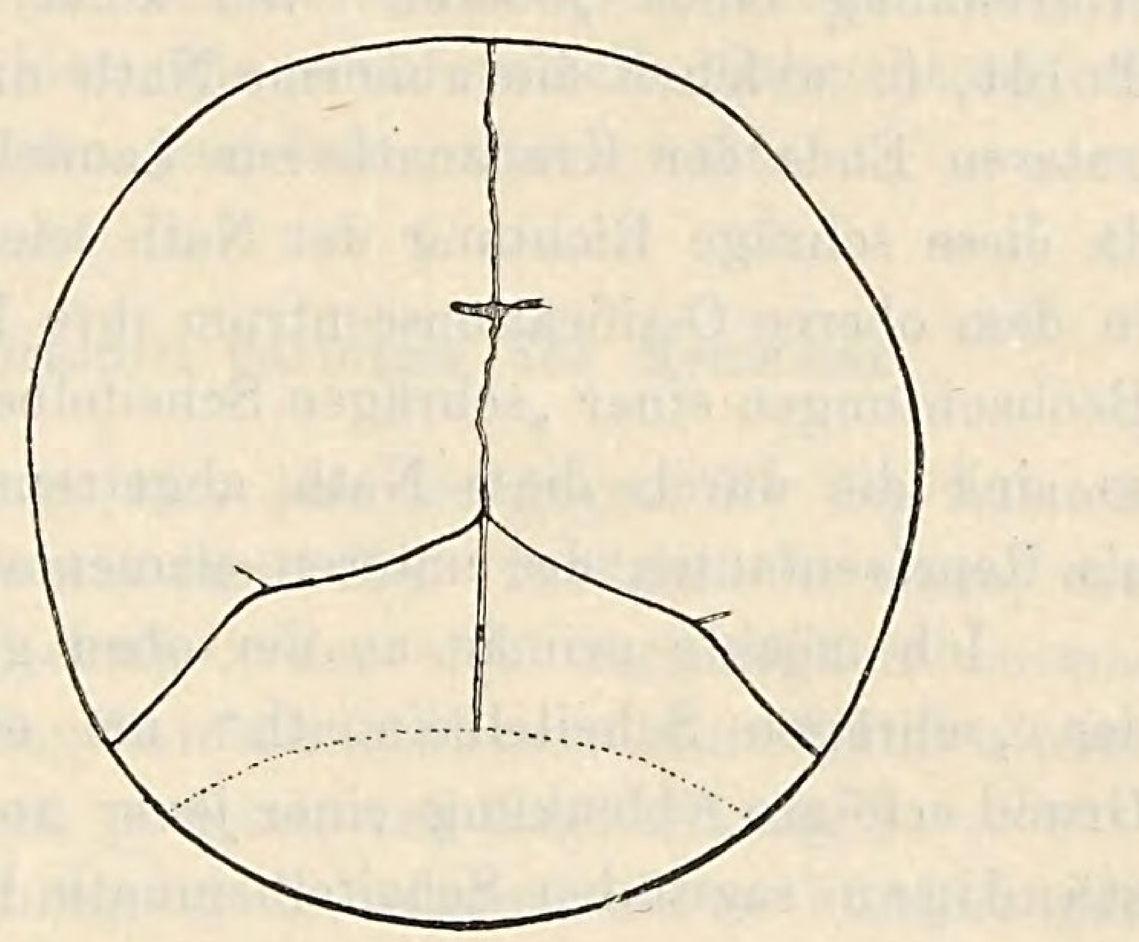


Fig. 38.

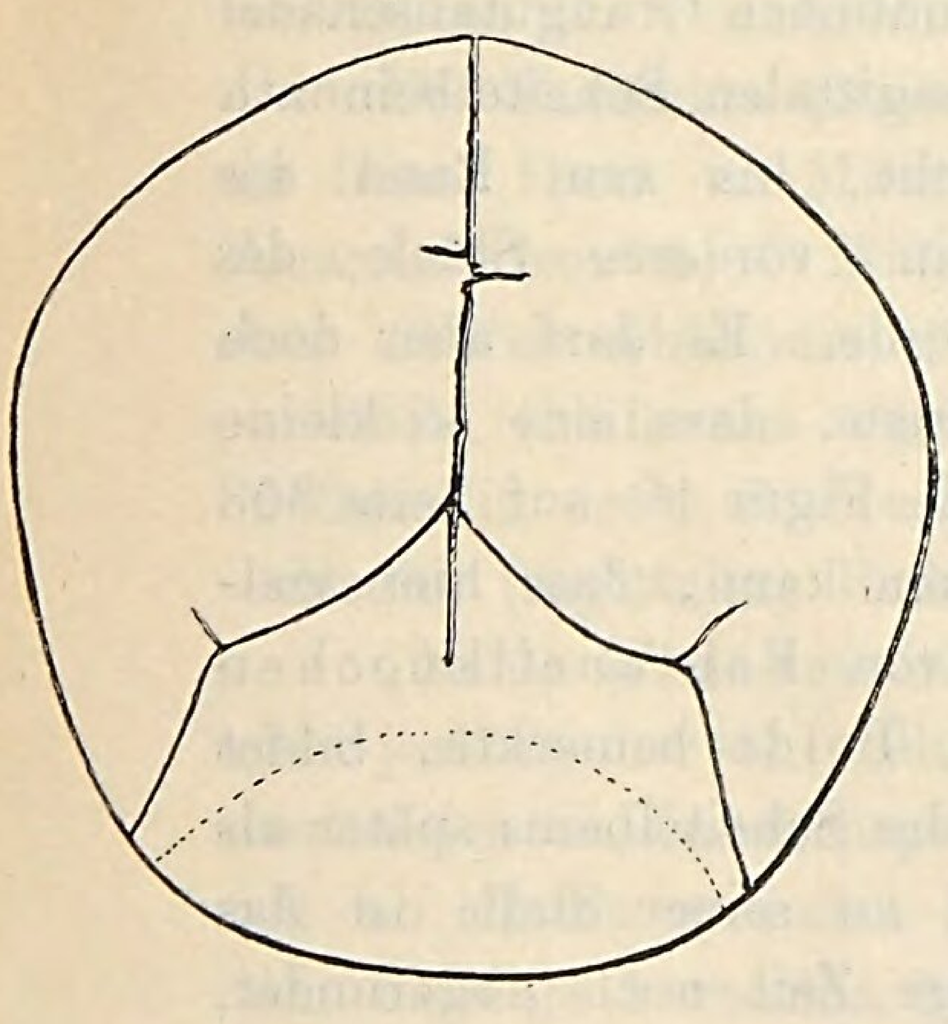


Fig. 39.

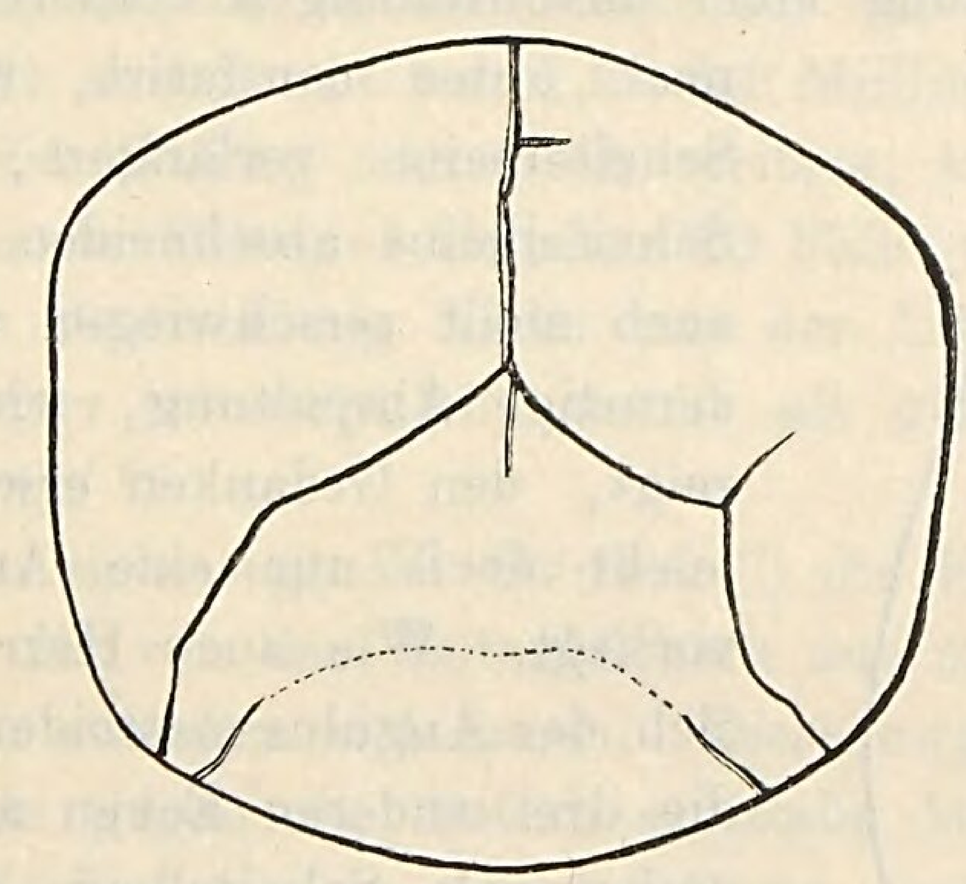


Fig. 41.

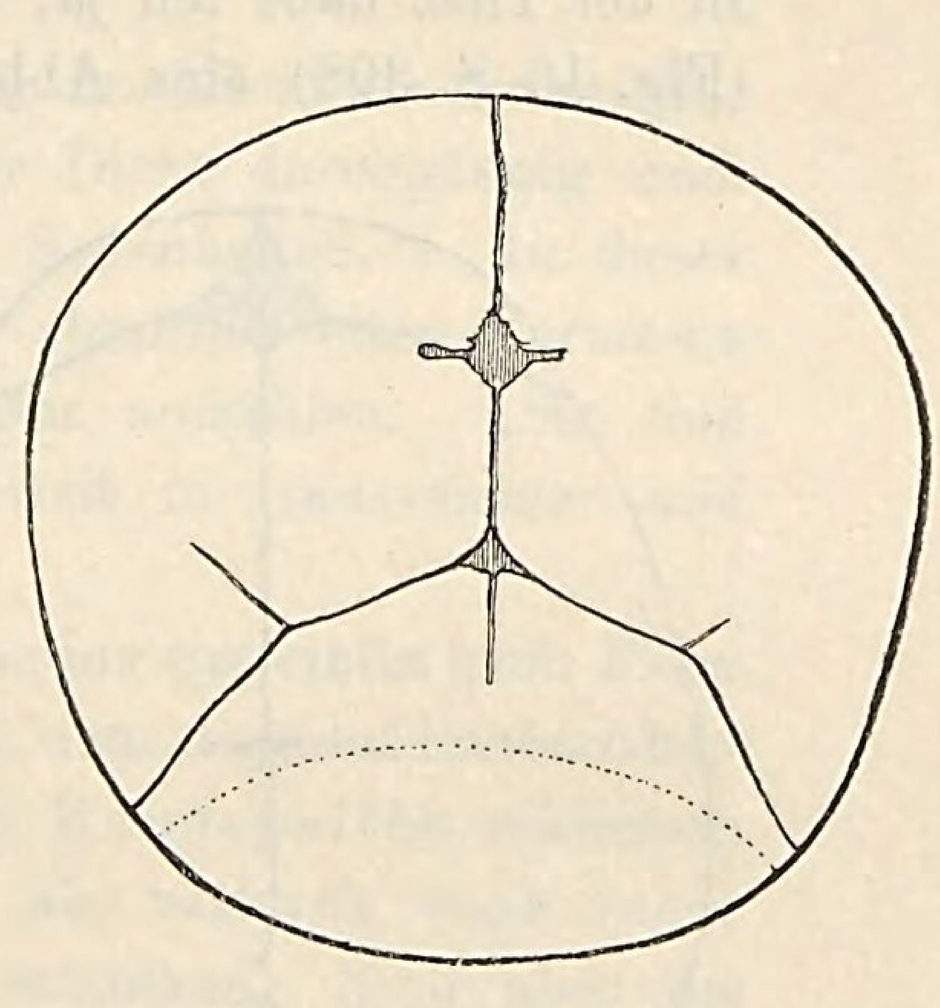


Fig. 40.

Fig. 37, 38, 39, 40, 41. Rückenansicht von Schädeln von älteren und reifen Früchten mit winkeliger Einbuchtung des Lambdarandes der Hinterhauptsschuppe in den Hinterrand des Scheitelbeins an der Stelle der hinteren fötalen Scheitelbeinfontanelle. Abgesehen von Fig. 37 besteht bei allen diesen Schädeln an der Stelle der Einbuchtung noch ein Rest der hinteren Parietalnath.

nur selten noch möglich ist. Immerhin ist es von einem gewissen theoretischen Interesse, eine entwickelungsgeschichtliche Bedeutung mancher individueller Besonderheiten des Menschenschädels zu erkennen, welche bisher als reinzufällige Abweichungen von der Norm betrachtet werden müssten.

Für die schiefe Scheitelbeinnath haben die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen keine bessere Erklärung als die oben versuchte (s. S. 307) gebracht. Jedenfalls fehlt jeder Grund, dem durch die Nath abgetrennten unteren hinteren Winkel des Scheitel-

beins, dem selbständig erscheinenden Angulus mastoideus, eine ähnliche elementare Bedeutung wie dem oberen und dem unteren elementaren Scheitelbein, etwa, wie es Wenzel Gruber wollte, als hinteres Scheitelbein zuzuschreiben. Aber auch dem Gedanken des Herrn C. Toldt[1]) möchte ich nicht unbedingt beipflichten, welcher sie ebenfalls ohne Weiteres auf die „typische dicentrische Anlage" des Scheitelbeins zurückführen zu können meint, wie die Abtrennung einer „oberen" von einer „unteren Hälfte". „Selbst jene Fälle, sagt Herr Toldt, in welchen die abnorme Nath nicht parallel der Pfeilnath, sondern schräg von dem unteren Ende der Kranznath zur Lambdanath zieht, widersprechen dieser Auffassung nicht, da diese schräge Richtung der Nath leicht in einem gewissen Ueberwiegen des Wachsthums in dem oberen Ossificationscentrum ihre Erklärung finden kann." Stellen wir die betreffenden Beobachtungen einer „schrägen Scheitelbeinnath", soweit solche unanfechtbar sind, zusammen, so sind die durch diese Nath abgetrennten Stücke doch zu unansehnlich, als dass wir sie als Repräsentanten des unteren elementaren Scheitelbeins ansprechen dürften.

Ich möchte primär an der oben geäusserten Vermuthung festhalten, dass es sich bei der „schrägen Scheitelbeinnath" um eine aus irgend einem, vielleicht mechanischen, Grund erfolgte Ablenkung einer jener noch bei Neugeborenen so häufigen hinteren unvollständigen sagittalen Scheitelbeinnath handeln möchte, welche, der oben[2]) angedeuteten Vermuthung entsprechend, durch mechanische Abknickung des Angulus mastoideus nicht nur nach unten abgelenkt, sondern auch bis zur Grenze des Scheitelbeins durchgeführt wurde. In der That habe ich ja, wie schon oben bemerkt, an einem jugendlichen Orangutanschädel (Fig. 16 S. 308) eine Ablenkung einer unvollständigen vorderen sagittalen Scheitelbeinnath nach unten constatirt, welche, bis zum Rand des Scheitelbeins verlängert, ein vorderes Stück des Scheitelbeins abschneiden würde. Es darf aber doch auch nicht verschwiegen werden, dass eine so kleine derartige Abspaltung, wie sie Figur 13 auf Seite 303 zeigt, den Gedanken erwecken kann, dass hier vielleicht doch nur eine Art von Fontanellknochen vorliegt. Wie auch Herr C. Toldt bemerkte, bildet sich der Angulus mastoideus des Scheitelbeins später als die drei anderen Ecken aus, an seiner Stelle ist das embryonale Scheitelbein lange Zeit noch abgerundet, worauf die verschiedene Ausdehnung der hinteren Seitenfontanelle beruht.

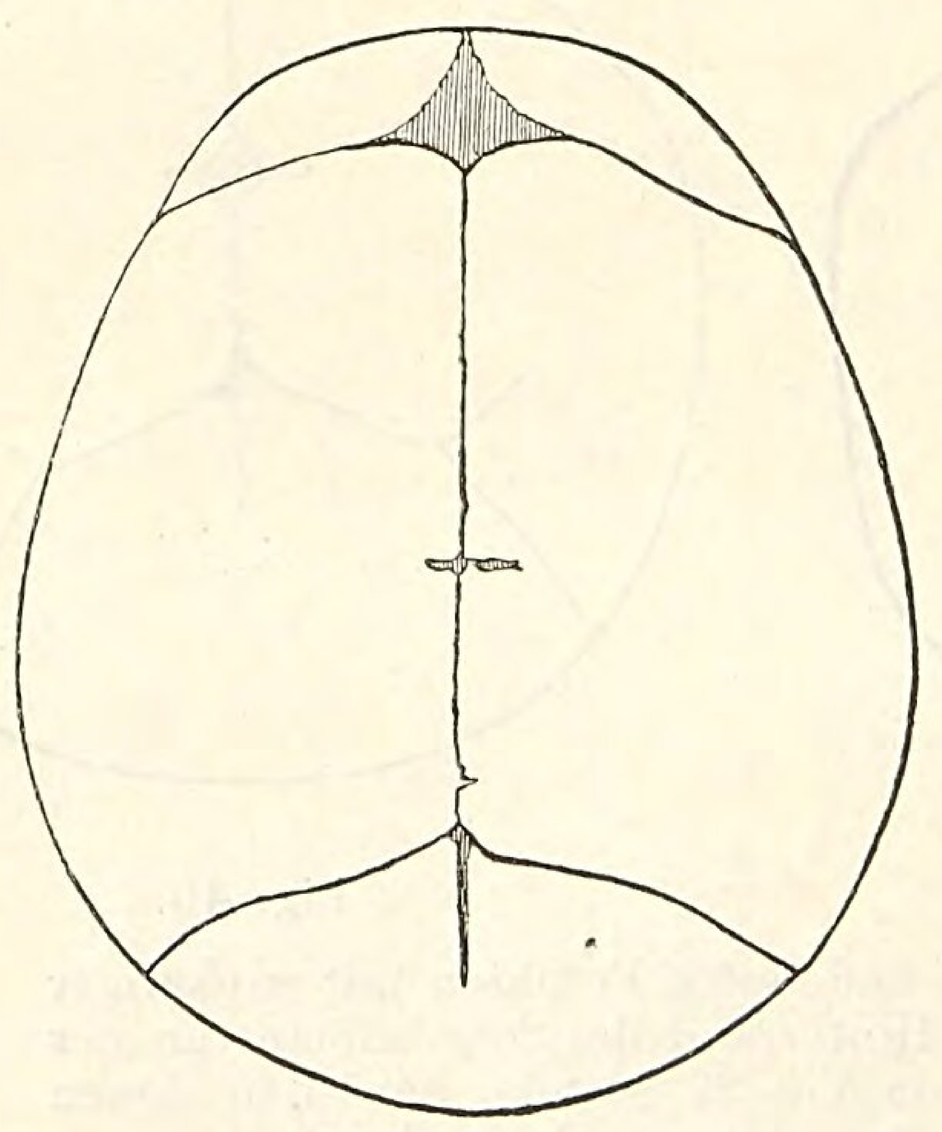


Fig. 42.

Ein noch einheitliches Foramen parietale des Menschen.

Jedenfalls habe ich kein constantes Ossificationscentrum für ein von Wenzel Gruber vermuthetes hinteres Scheitelbein auffinden können. Dem Charakter des Scheitelbeins als Hautknochen und der radiären Anlage der constituirenden Knochenbälkchen entspricht es ja, dass nicht selten eine Art von Zerfaserung der Ränder erscheint, aus welcher sich mehr oder weniger tief in den Knochen eindringende zufällige Spalten und Spältchen, namentlich häufig an dem Sagittalrand, bilden können.

[1]) Osteologische Mittheilungen l. c. S. 86.

[2]) Siehe oben S. 307 ff.

Eine derartige Spalte kommt ziemlich häufig zur Beobachtung, diese verläuft in radiärer Richtung von der Spitze des hinteren unteren Scheitelbeinwinkels, Angulus mastoideus, mehr oder weniger weit gegen den Scheitelbeinhöcker zu. Diese „schiefe Spalte" ist also der „schiefen Parietalnath" Wenzel Gruber's entgegengesetzt gerichtet und würde dessen „hinteres Scheitelbein" regelrecht halbiren, aber nicht hervorbringen.

Unter diesen, mit der dicentrischen Anlage des Scheitelbeins nicht im Zusammenhang stehenden **Randspalten** erfordert hier eine noch specielle Beleuchtung, es ist jene, aus welcher sich jederseits **das Foramen parietale** entwickelt.

Randspalten der Scheitelbeine und das Foramen parietale des Menschen.

Seit den Untersuchungen H. Welcker's[1]) wissen wir, dass die gegen die Sagittalnath vorwachsenden Ränder der Scheitelbeine die „Emissaria parietalia" zunächst in einen, den beiden Scheitelbeinen gemeinsamen Einschnitt aufnehmen, der sich nachträglich normal jederseits zu dem Foramen parietale gegen die Sagittalnath schliesst; unterbleibt dieser mediale Abschluss, so zieht eine Spalte vom Foramen parietale zur Sagittalnath.[2])

Auch für diese Frage verdanken wir die Anregung zu eingehenderen Forschungen Wenzel Gruber.[3]) Er war auf abnorm weite Foramina parietalia aufmerksam geworden, welche er als congenitale Bildungen erkannte. Neuere Beobachtungen stammen von Herrn R. Virchow.[4])

Die Foramina parietalia variiren in der Grösse so, dass sie im Minimum kaum für ein feines Haar, im Mittel für eine Sonde von 1,5—2,0 Millimeter Dicke durchgängig sind. Foramina von 4—5 Millimeter Weite, oder noch weitere, sind Seltenheiten.[5]) In dieser eben citirten Abhandlung konnte Wenzel Gruber 10 Fälle von abnorm weiten Foramina parietalia theils aus eigener Beobachtung theils aus der Literatur aufzählen. „Sie sind häufiger in einer Richtung (der transversalen) weiter als gleichweit in transversaler und verticaler (sagittaler) Richtung." [6])

„Nach Welcker bilden sich, sagt W. Gruber,[7]) die Foramina parietalia beim Fötus aus Spalten hervor, welche die von den Seitenhöckern aus nach dem Angulus lambdoideus ausstrahlenden Knochenspitzen zwischen sich lassen. Diese engen Randspalten schliessen sich an ihrem medialen Ende gegen die Sutura sagittalis bald ab, wodurch enge runde oder oblonge Foramina parietalia, wie sie in der Norm sind, entstehen. Sind aber die Randspalten in Folge von Ossificationsmangel (Bildungshemmung) weit und bleiben sie abnorm weit, so können sie sich an ihrem breiten medialen Ende gegen die Sutura sagittalis schwer abschliessen und müssen abnorm weite Foramina parietalia geben, welche lange oder

1) H. Welcker, Wachsthum und Bau des menschl. Schädels. S. 17 Taf. III Fig. 8.

2) Graf von Spee l. c. S. 114.

3) Wenzel Gruber, Ueber congenital weite Foramina parietalia. Virchow's Archiv, Bd. 50 1870, S. 124. Taf. IV., 2.

4) R. Virchow, Zeitschrift für Ethnologie, XXVIII. 1896. Verhandlungen der Berliner anthropolog, Gesellschaft. S. 593—599, Fg. 2, doppelseitige weite Foramina; Fig. 3, ein einheitliches weites Foramen in der Sutura sagittalis.

5) Wenzel Gruber, l. c. S. 125.

6) Wenzel Gruber, l. c. S. 132.

7) l. c. S. 133.

Zeitlebens mit der Sutura sagittalis in Verbindung bleiben können und in der Regel ihren grössten Durchmesser in der Richtung der Spalte besitzen, also meistens eine quer längliche oder winklig spaltenförmige Form."

Sir William Turner[1]) beobachtete im linken Parietale eines weiblichen Schädels ein weites Foramen parietale, welches durch eine offene Nath mit der Sutura sagittalis verbunden war. Wenzel Gruber fand diese Verbindung abnorm weiter Foramina parietalia beiderseits mit der Sagittalnath an zwei Schädeln. In dem einen Fall waren die abnorm weiten Foramina parietalia durch einen feinen Spalt „mit einander vereinigt". Bei dem zweiten, im Prager Museum befindlichen Schädel, sind die Foramina parietalia schräg oval (der mediane Pol nach rückwärts gewendet) und scharfrandig. Das rechte Foramen ist in „transversaler" Richtung 9 Millimeter, in sagittaler Richtung 7 Millimeter; das linke Foramen in „transversaler" Richtung 7,5, in sagittaler 5,5 Millimeter weit. Die Distanz beträgt 17 Millimeter. Sie sind durch einen queren (theilweise geschlossenen) Spalt mit einander verbunden.[2]) —

Die Beobachtungen Welcker's sind leicht zu constatiren. An jüngeren Früchten ist von den beiden correspondirenden Randspalten in den sagittalen Rändern der beiden Scheitelbeine noch Nichts oder wenig zu sehen, erst mit dem Näherrücken der beiden Scheitelbeine mit ihren oberen Rändern werden sie deutlicher und fehlen an Schädeln aus dem 9. und 10. Entwickelungsmonat und an jenen von normalen Neugeborenen eigentlich niemals spurlos. Bei letzteren beginnt in einzelnen Fällen schon der Abschluss gegen die Sagittalnath, welcher zur Bildung zweier gesonderter Foramina parietalia, meist in jedem Scheitelbein eines, führt. Die betreffenden Randspalten sind vielfach linear-spaltenförmig, Fig. 42, verschieden lang und auch etwas verschieden breit, aber in einer bemerkenswerth grossen Anzahl von Fällen ist die Form der Spalten keilförmig mit breiter Basis an dem sagittalen Rand des Scheitelbeins beginnend und sich in der Richtung gegen den Parietalhöcker zuspitzend. Auch halbrundliche Form der Einzelspalte kommt nicht selten vor. Fig. 43—46 und Fig. 37—41.

Die Spalten stehen sich in den beiden oberen Scheitelbeinrändern gegenüber, sie bilden, indem sie durch die noch offene Sagittalnath verbunden sind, in Wirklichkeit **eine einheitliche Spalte**, welche beiden Scheitelbeinen gemeinschaftlich angehört.

Die Form dieser einheitlichen, beiden Scheitelbeinen gemeinsam zugehörenden, Foramina parietalia ist nach dem Gesagten entweder linear-spaltenförmig, von etwas verschiedener Breite, oder rhombisch, indem die beiden keilförmigen Spalten in der offenen Sagittalnath mit ihren breiten Basen zusammenstossen, oder mehrweniger regelmässig rundlich, indem sich in entsprechender Weise beide halbrunden Spalten der einzelnen Scheitelbeine zu einer kreisförmigen Oeffnung ergänzen.

In den ersten Entwickelungsstadien, in welchen die Foramina parietalia des Menschen deutlich hervortreten, sind dieselben sonach für jedes Scheitelbein nicht getrennt, sondern es findet sich eine einheitliche gemeinschaftliche Oeffnung zur einen Hälfte dem einen, zur anderen Hälfte dem anderen Scheitelbein angehörig, in der Mitte durch die offene Sagittalnath verbunden.

[1]) On some congenital deformities of the human cranium. Edinburgh med. Journ. Vol. XI. Pag. 133, Fig. 2. (August 1865.) Die Abbildung s. unten.

[2]) l. c. S. 228.

Der elementare Bildungszustand ist sonach bei dem Menschenschädel: ein einziges relativ weites Foramen parietale zwischen beiden Scheitelbeinen in der Sutura sagittalis gelegen.

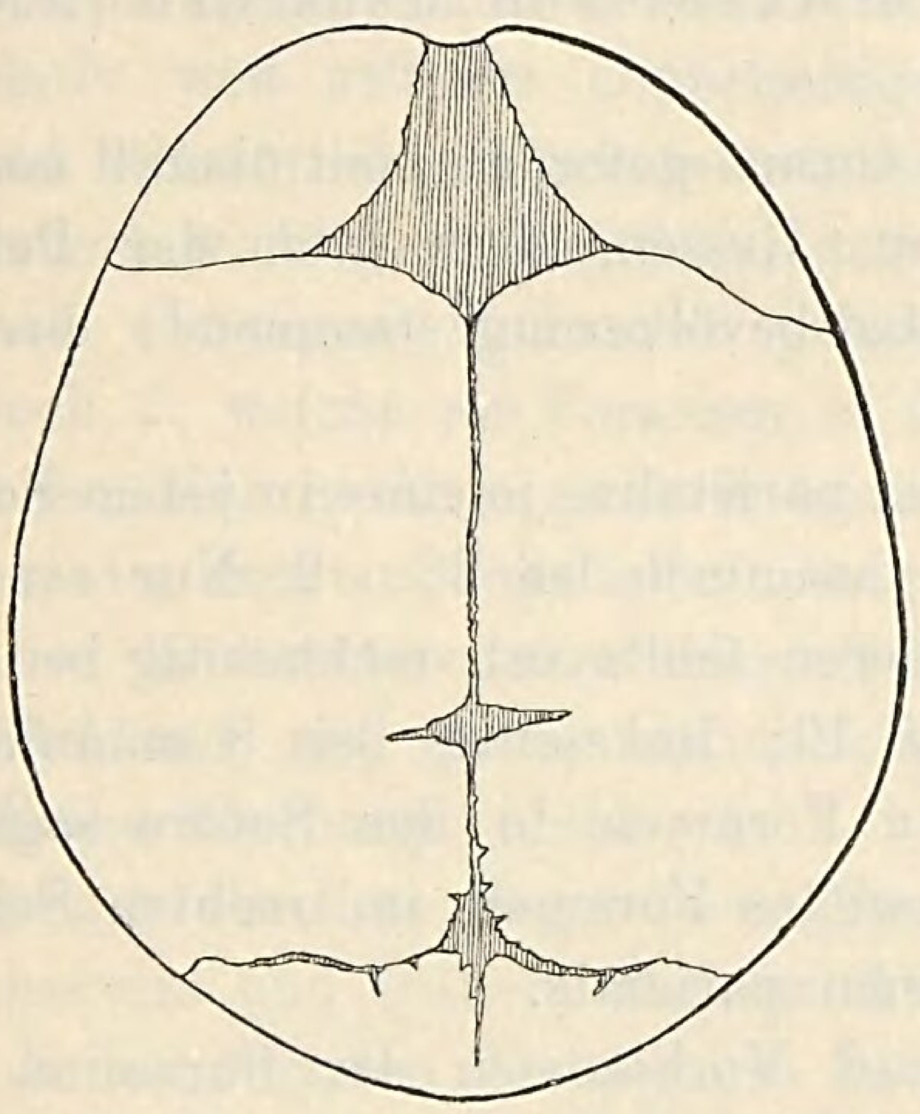


Fig. 43.

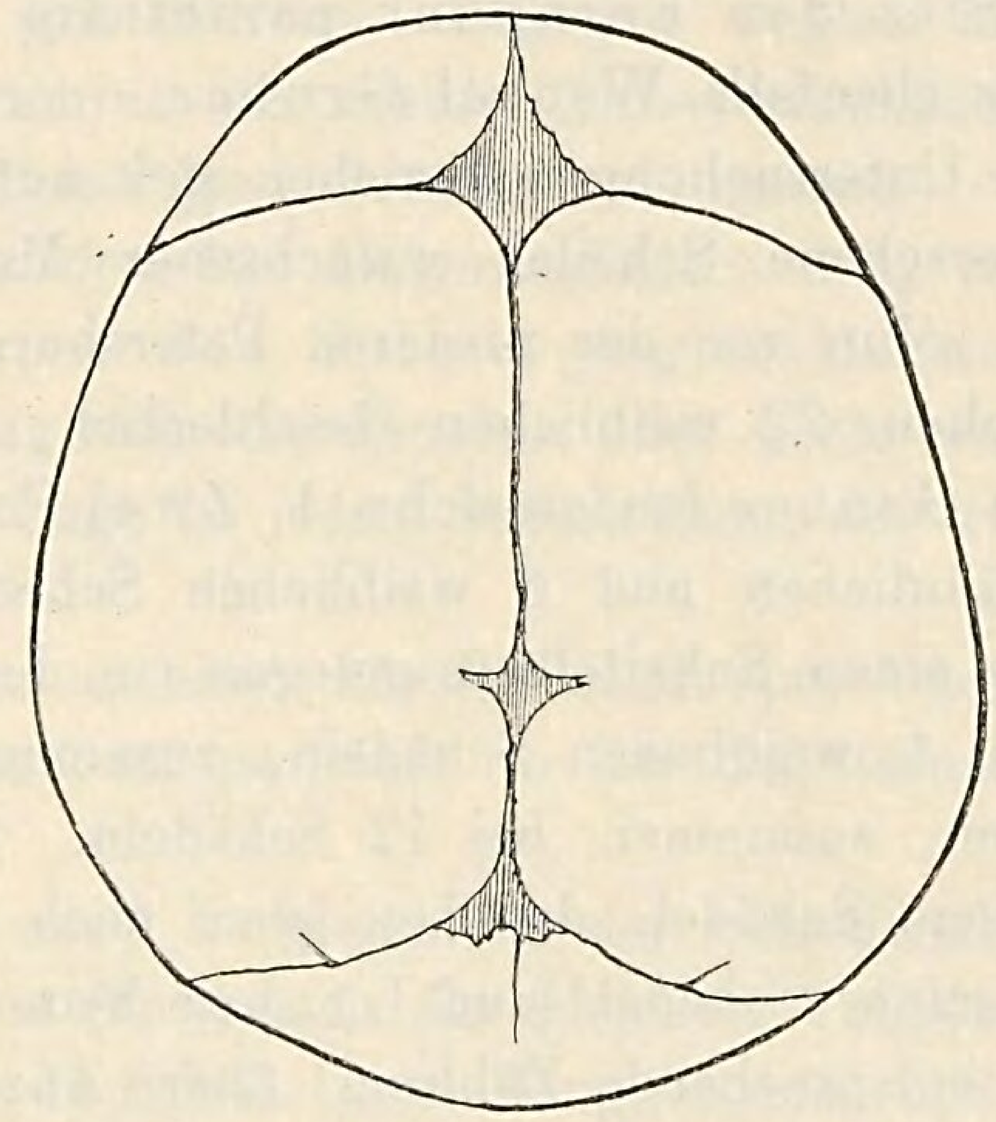


Fig. 44.

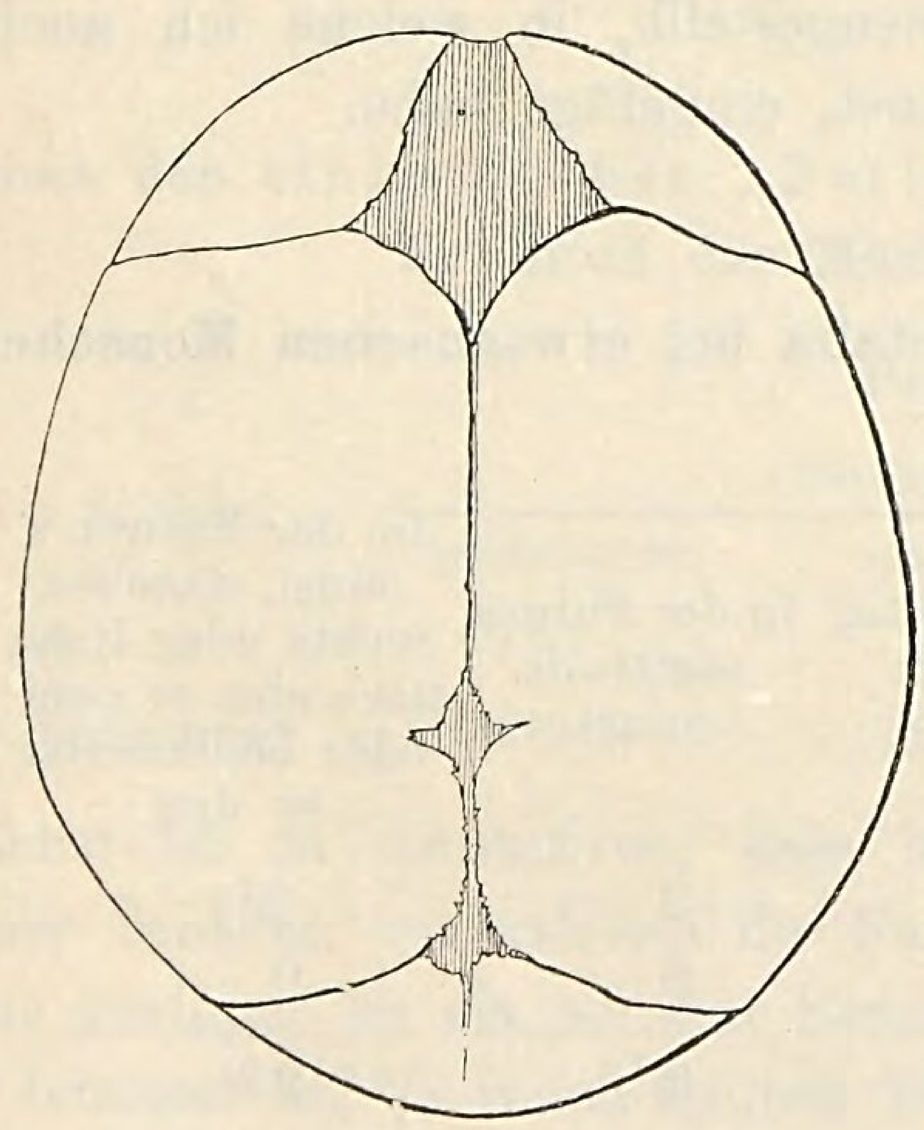


Fig. 45.

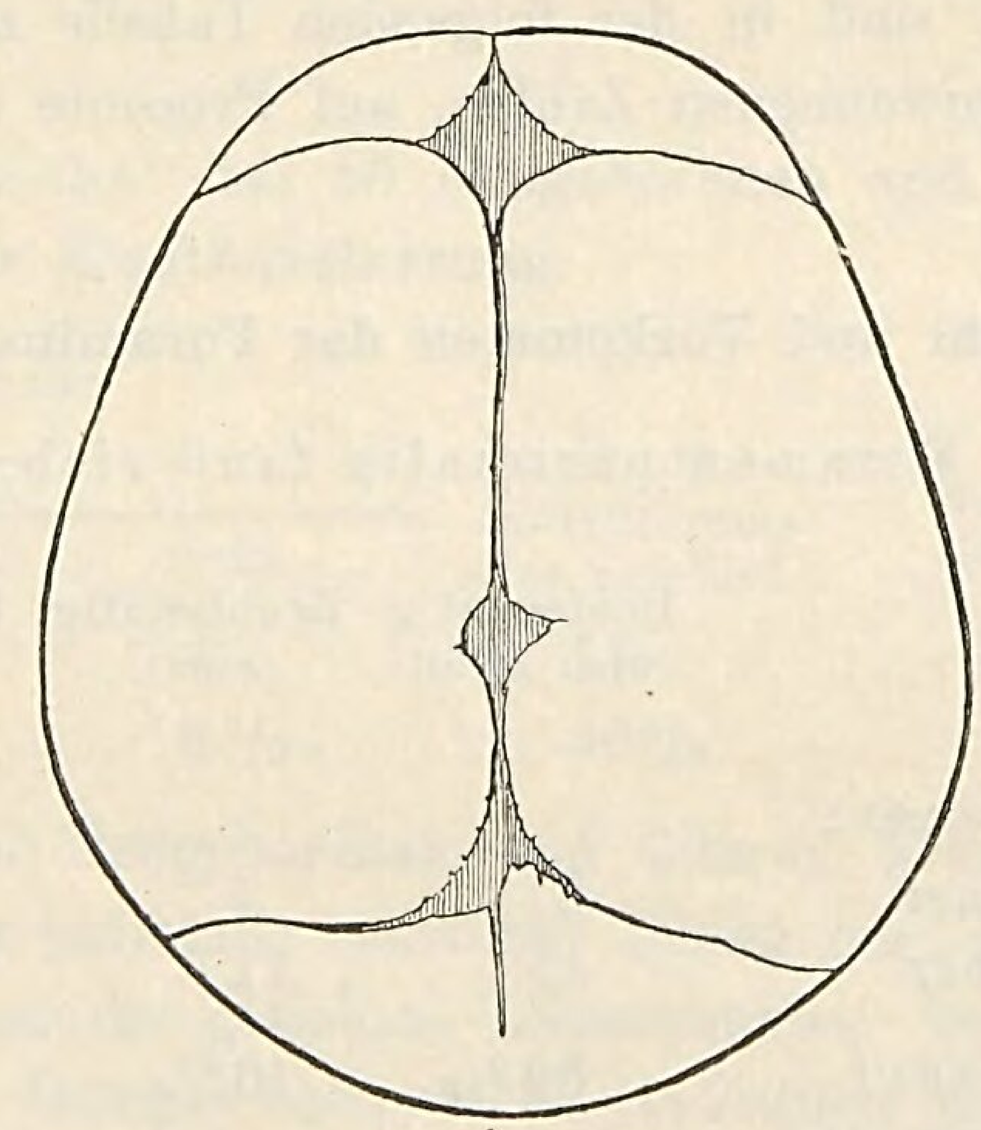


Fig. 46.

Fig. 43, 44, 45, 46. Verschiedene Formen des noch einheitlichen Foramen parietale des Menschen.

In dieser frühen Bildungsform ähnelt das noch einheitliche Foramen parietale des Menschen gewissem Sinne einer Fontanelle zwischen den beiden oberen elementaren Scheitelbeinen, besonders wenn es rund oder rautenförmig gestaltet ist. Gelegentlich findet sich hier, auch bei dem Menschen, ein überzähliger Knochen, welcher als Worm'scher oder Nathknochen der Sagittalnath erscheint, in Wahrheit aber, da er einer ganz typischen Stelle angehört, auch als eine Art von Fontanellknochen betrachtet werden kann.

Es bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung, um zu zeigen, dass dieses fötale einheitliche relativ weite Foramen parietale des Menschen dem Parietalloch,

dem einheitlichen Foramen parietale, welches bei Stegocephalen und auch bei Reptilien vorkommt, gewissermassen formverwandt erscheint. —

Die ersten und bisher einzigen statistischen Angaben über das Vorkommen und den Sitz der Foramina parietalia bei erwachsenen Menschen (Russen) verdanken wir ebenfalls Wenzel Gruber.

Seine Untersuchungen beziehen sich auf 100 normal geformte, mit überall noch offenen Suturen versehene Schädel erwachsener Menschen, Russen, d. h. von der Petersburger Anatomie, sohin von der niederen Petersburger Stadtbevölkerung stammend; davon waren 78 männlichen, 22 weiblichen Geschlechts.

Nach Gruber fanden sich: 1. Zwei Foramina parietalia, je eines in jedem Scheitelbein bei 22 männlichen und 6 weiblichen Schädeln, zusammen bei 28. 2. Nur ein Foramen parietale in einem Scheitelbein gelegen (in dem anderen fehlte es), rechtsseitig bei 15 männlichen und 4 weiblichen Schädeln, zusamnen bei 19; linksseitig bei 8 männlichen und 4 weiblichen, zusammen bei 12 Schädeln. 3. Ein Foramen in der Sutura sagittalis bei 1 männlichem Schädel, daneben aber noch ein zweites Foramen im rechten Scheitelbein. 4. An 40 seiner Schädel fand Gruber kein Foramen parietale.

Eine entsprechende Zählung über Anzahl und Vorkommen der Foramina parietalia bei erwachsenen Schädeln habe ich ebenfalls an 100 Schädeln — 50 männliche und 50 weibliche — aus der modernen Münchener Stadtbevölkerung vorgenommen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, in welche ich auch die von Gruber gewonnenen Zahlen, auf Procente berechnet, eingefügt habe.

Zahl und Vorkommen der Foramina parietalia bei erwachsenen Menschen.

Das Foramen parietalia fand sich:

	Beiderseitig (also zwei):	Rechtsseitig (eins):	Linksseitig (eins):	In der Sutura sagittalis (eins):	In der Sutura s. (eins), daneben rechts oder links noch eins = zwei; oder beiderseitig = drei:	Das Foramen fehlt:
I. Münchener:						
50 Männer	21	5	2	2	2[1]	18
50 Weiber	18	11	3	4	0	14
100 Schädel (50 Männer und 50 Weiber)	**39%**	**16%**	**5%**	**6%**	**2%**	**32%**
Männer	42%	10%	4%	4%	4%	36%
Weiber	36%	22%	6%	8%	0%	28%
II. Russen:						
100 Schädel (50 Männer und 50 Weiber berechnet)	**27,5%**	**18,7%**	**16,8%**	**0%**	**1%**	**36%**
78 Männer	28%	19,2%	15,3%	0%	1%[2]	36%
22 Weiber	27%	18,2%	18,2%	0%	0%	36,4%

[1]) 1 mit 2, je 1 rechts und links; 1 mit 1 rechts.
[2]) 1 mit 1 rechts.

Bezüglich der procentischen Anzahl des Vorkommens (Ranke 68%, Gruber 64%) und des Fehlens der Foramina parietalia (Ranke 32%, Gruber 36%) in den nach dem Geschlecht gleichmässig gemischten Gesammtreihen von je 100 Schädeln Erwachsener stimmen meine Befunde mit denen Gruber's gut überein. Dagegen zeigten die Russenschädel relativ weit seltener doppelseitige Foramina als meine Altbayernschädel, letztere entsprechend seltener einseitiges (namentlich linksseitiges) Foramen als erstere.

Besonders wichtig erscheint es, dass unter den 100 Bayernschädeln 6% vorkommen, welche ein einziges Foramen parietale in der Sutura sagittalis aufweisen, daneben noch 2, welche ein Foramen in der Sagittalnath, daneben aber noch zwei Schädel, von denen der eine noch je eines in normaler Lage in jedem Scheitelbein, der zweite noch ein Foramen im rechten Scheitelbein zeigten.

Gruber beobachtete unter seinen Schädeln nur einen unserm letztbesprochenen gleichen Fall, Schädel nur mit einem einheitlichen Foramen parietale in der Sagittalnath kamen in seiner Reihe überhaupt nicht vor.

Wichtiger als diese Gegenüberstellung ist eine Vergleichung der betreffenden Schädel von erwachsenem und früh-kindlichem Alter von Vertretern des gleichen Volksstammes.

Auf die betreffenden Verhältnisse habe ich 50 Schädel von Neugeborenen und Früchten, aus den letzten beiden Entwickelungsmonaten, der Münchener Stadtbevölkerung untersucht. Das Resultat ergibt folgende tabellarische Uebersicht.

Vorkommen des einheitlichen „Parietallochs“ bei 50 Neugeborenen und älteren Früchten der Münchener Stadtbevölkerung.

Anzahl der Schädel:	Parietalloch: spaltenförmig beiderseits:	rechts:	links:	weit offen rautenförmig oder rundlich:	undeutlich (fehlend):
50	18	8	4	15	5
auf 100 berechnet	36%	16%	8%	30%	10%

Zunächst ist zu constatiren, dass bei den Neugeborenen und älteren Früchten die Anzahl jener Schädel, bei welchen die Foramina parietalia scheinbar fehlen oder undeutlich sind,[1]) weit geringer ist als bei den Erwachsenen des gleichen Volksstammes, bei ersteren 10%, bei letzteren 32% (nach Gruber 36%), dagegen entsprechen die Zahlen der spaltenförmigen Parietallöcher bei den Neugeborenen jenen der doppelseitigen Foramina parietalia bei den bayerischen weiblichen Schädeln sehr nahe zu. Es beweist das, dass im Allgemeinen die doppelseitigen Foramina parietalia der Erwachsenen bei den Neugeborenen als ein beiderseitiges spaltenförmiges Parietalloch angelegt sind, das heisst als zwei correspondirende lineare Spalten, welche von der Sagittalnath rechts und links in die beiden Scheitelbeine eindringen. Die Anzahl der beiderseitig vorhandenen Foramina parietalia beträgt bei unseren weiblichen Schädeln 36%, die Anzahl der Neugeborenenschädel mit spaltenförmigen beidseitigem Parietalloch ist ebenfalls 36%. Eine Anzahl von Schädeln Neugeborener zeigt

[1]) Es sind das jene Schädel, bei welchen das noch einheitliche Foramen parietale ganz auf die Nathsubstanz der Sagittalnath beschränkt bleibt, ohne sich in die beiden Scheitelbeine hinein zu erstrecken, wie das bei jüngeren Früchten stets der Fall ist.

nur in einem Scheitelbein eine deutliche Parietalspalte entweder rechts oder links, entsprechend zeigen die Schädel Erwachsener auch nur in einem Parietale ein Foramen parietale entweder rechts oder links. Dieses Fehlen der Foramina auf der einen Schädelseite erklärt sich sonach, aus dem eben geschilderten Entwickelungsstadium. Auch hier stimmen die Zahlen der Neugeborenen und der Erwachsenen, namentlich der weiblichen Schädel, sehr nahe zusammen.

Schädel der Münchener Stadtbevölkerung	Parietalspalte		Foramen parietale	
	rechts:	links:	rechts:	links:
50 Neugeborene	16 %	4 %		
50 Weiber			22 %	6 %
100 erwachsene Schädel gemischten Geschlechts (50 Männer, 50 Weiber)			16 %	5 %
50 Männer			10 %	4 %

Am auffallendsten ist der Unterschied in der Anzahl der einheitlichen nur in der Sagittalnath gelegenen Foramina parietalia bei den erwachsenenen und jungen Schädeln. Bei den Neugeborenen und älteren Früchten waren es 30 % mit weit offenem rautenförmigem oder rundlichem Parietalloch, bei den 100 Schädeln Erwachsener hatten nur 6 % ein einheitliches (enges) Foramen parietale in der Sagittalnath, also um 24 % weniger.

Diese Schädel sind es sonach, bei welchen ein (vielleicht nur scheinbares) Verschwinden der Parietalöffnung mit dem zunehmenden Alter am häufigsten erfolgt. Die Differenz 6 % (Erwachsene) zu 30 % (Neugeborene), also bei ersteren 24 % weniger, zu den 10 % hinzugezählt, bei welchen unter den Neugeborenen die Anlage der Foramina parietalia fehlte oder undeutlich war, ergibt 34 %. Als Mittel für die 100 Schädel Erwachsener ergab sich uns für das Fehlen der Foramina parietalia 32 %.

Die grössere Anzahl der der hier untersuchten Frauenschädel lässt eine W. Gruber entgangene Geschlechtsdifferenz hervortreten: die Foramina parietalia sind bei den bayerischen weiblichen Schädeln entschieden häufiger als bei den männlichen, bei ersteren fehlten dieselben nur bei 28 %, bei letzteren bei 36 %. Der weibliche Schädel steht sonach auch in dieser Beziehung dem früh-kindlichen näher als der männliche. Dasselbe gilt für die Anzahl der bei Erwachsenen sich findenden einheitlichen in der Sutura sagittalis gelegenen Parietallöcher = bei den weiblichen Schädeln 8 %, bei den männlichen nur 4 %, also um die Hälfte weniger.

Diese einheitlichen Parietallöcher sind aber, wie oben hervorgehoben wurde, durch ihre vergleichend anatomischen Beziehungen, von besonderem Interesse. Bei Neugeborenen sind sie das einzige Vorkommen; die Anlage der Parietallöcher erscheint bei allen Schädeln des genannten Alters als eine zusammenhängende Oeffnung, entweder von spaltenförmiger, rautenförmiger oder rundlicher Gestalt, wo sie zu fehlen scheint, erstreckt sie sich wohl nur nicht über das Nathgewebe der Sagittalnath in die beiden oberen Scheitelbein-Knochenränder hinein. Bei Erwachsenen beträgt die Häufigkeit der einheitlichen Parietallöcher immer noch 6 %, wenn man von den Geschlechtsdifferenzen absieht.

Jene Fälle, in welchen bei Erwachsenen die doppelseitigen Foramina parietalia mit der Sagittalnath und unter sich durch eine feine Spalte zusammenhängen, wie das zuerst von Sir W. Turner beobachtet worden ist, erscheinen nach dem Obengesagten als Ueber-

lebsel einer Durchgangsform der Abschliessung der Foramina parietalia gegen einander und gegen die Sagittalnath, welche ziemlich jeder Schädel durchzumachen hat. —

Auf das Vorkommen und die Lage der Foramina parietalia wurden auch 50 Orangutanschädel geprüft.

Es wurden nur jugendliche Schädel beider Geschlechter mit offenen Schädelnäthen dazu ausgewählt, da bei älteren, mit ausgebildeten Cristen, die Verhältnisse nicht mehr gut zu erkennen und mit den menschlichen zu vergleichen sind.

Die Foramina parietalia sind im Allgemeinen, auch bei den jugendlichsten Orangutanschädeln, wenn sie überhaupt deutlich erkennbar sind, recht unansehnlich und so eng, dass sie von anderen Gefässlöchern im Scheitelbein vielfach kaum zu trennen sind. Das einzige sichere Kriterium hat man an der Lage der Oeffnungen, welche mehr oder weniger der für die menschlichen Schädel typischen entspricht. Aber ganz ähnliche, ebenso weite und zum Theil etwas ansehnlichere Oeffnungen finden sich, einzeln oder zu zweien nahe über einander, am Ende der Sagittalnath, knapp über der Spitze der Hinterhauptsschuppe; andere ähnliche Oeffnungen liegen in der Mittellinie der Hinterhauptsschuppe selbst, welch letztere sich aus der Entwickelungsgeschichte der Hinterhauptsschuppe selbst erklären. Wenn solche anders gelagerte Oeffnungen am Ende der Sagittalnath oder in der Hinterhauptsschuppe vorhanden sind, fehlen, so viel ich sehe, fast ausnahmslos wahre Foramina parietalia.

Unter den 50 Schädeln fanden sich 6 = 12%, welche über der Spitze des Oberrandes der Hinterhauptsschuppe in der Mitte des hinteren Endes der Sagittalnath ein Gefässloch zeigten, bei zweien waren diese Oeffnungen etwas ansehnlicher, ebenfalls bei zweien waren sie in der angegebenen Weise verdoppelt, die eine der beiden Oeffnungen war in beiden Fällen ganz eng.

In der Mittellinie der Hinterhauptsschuppe, also in letzterer selbst, etwas verschieden weit von deren Spitze entfernt, fanden sich Oeffnungen und zwar stets nur eine, bei 3 der darauf geprüften Schädel, sonach in 6%.

Die übrigen Zählungsresultate gibt die folgende kleine Zusammenstellung für Orangutanschädel und erwachsene Menschen.

Das Foramen parietale fand sich:

	Beiderseits (also zwei):	Rechtsseitig (eins):	Linksseitig (eins):	In der Sutura sagittalis (eins):	In der Sutura s. eins, daneben beiderseits oder rechts oder links noch je eins (also drei oder zwei):	Das Foramen parietale fehlt:
50 Orangutan	1	5	2	11	0	31
in Procenten	2%	10%	4%	22%	0%	62%
100 Altbayern	39%	16%	5%	4%	4%	32%
100 Russen	27,5%	18,7%	16,8%	0%	1%	36%

Die Zusammenstellung lehrt, wie viel seltener die Foramina parietalia bei dem Orangutan sind als bei dem erwachsenen Menschen, ihre Anzahl ist procentisch nur etwa halb so gross.

Dieses Minus fällt ausschliesslich auf die doppelseitigen Foramina parietalia, welche bei dem erwachsenen Menschen weitaus das häufigste Vorkommen bilden (Altbayern 39%, Orangutan 2%). Bezüglich des Einzelnvorkommens eines Foramen parietale entweder

im rechten oder linken Scheitelbein-Oberrand tritt kein Unterschied zwischen den Orangutan- und den Menschen- (Bayern-) Schädeln hervor, das Einzelvorkommen rechts findet sich bei den bayerischen Männern zu 10°/o, bei den Orangutans ebenfalls zu 10°/o; das Einzelvorkommen links ebenfalls bei beiden Schädelgruppen gleichmässig zu 4°/o.

Dagegen findet sich ein einzelnes Foramen parietale in der Sagittalnath bei den erwachsenen Menschenschädeln zu 6°/o (Männerschädel 4°/o, Weiberschädel 8°/o), bei den Orangutanschädeln dagegen zu 22°/o, also zwischen 3 und 4 mal häufiger.

Aus der principiellen Uebereinstimmung dieser Befunde bei Menschen und Orangutan dürfen wir schliessen, dass auch die individuelle Bildungsgeschichte im Wesentlichen die gleiche ist, dass sich bei Orangutan wie bei dem Menschen das Foramen parietale als eine einheitliche in der Mittellinie (Sagittalnath) zwischen den beiden Scheitelbeinen gelegene Oeffnung bildet, welche wenigstens der Lage nach dem Parietalloch entspricht, wie sich ein solches bei Reptilien und den Stegocephalen findet.

Für die anderen grossen Anthropoiden stehen mir keine umfangreicheren statistischen Beobachtungen über die Foramina parietalia zur Verfügung, die Verhältnisse sind aber, so weit ich das beurtheilen kann, mehr denen des Orangutan als denen des Menschen entsprechend. Gelegentlich kommen bei den Anthropoiden aber wohl auch weitere Foramina parietalia vor, in einem Fall sah ich einen überzähligen Knochen in der Sagittalnath eines Gorilla, welcher der Lage und seinem Einspringen in die beiden oberen Scheitelbeinränder nach zu urtheilen, sich in dem häutigen Verschluss eines einst weiten einheitlichen Parietallochs gebildet hat, als eine Art von Fontanellknochen (s. oben S. 341).

Von Hylobates (Hylobates concolor der Selenka'schen Sammlung des anthropologischen Instituts) habe ich 70 Schädel auf die Foramina parietalia geprüft.

Unter diesen 70 Schädeln fanden sich 19 = 27°/o, welche ganz nahe der Mitte der Spitze der Hinterhauptsschuppe, aber in der Hinterhauptsschuppe selbst, ein einheitliches Gefässloch zeigten, während bei dem Orangutan ganz ähnliche, ähnlich gelagerte einheitliche Gefässlöcher über der Hinterhauptsschuppenspitze noch in dem Ende der Sagittalnath zu 12°/o beobachtet wurden. Beide Bildungen werden entwickelungsgeschichtlich einander dadurch näher gerückt, als in früheren embryonalen Perioden die Hinterhauptsschuppe (das Interparietale) der Primaten durch eine die Sagittalis gleichsam nach hinten verlängernde Nath in zwei symmetrische Hälften getrennt wird. Verstreicht diese fötale Fortsetzung der Sagittalnath, so kommt vielleicht das bei dem Hylobates nur wenig tiefer als bei dem Orangutan im ursprünglichen Nathgewebe gelegene Gefässloch bei ersterem in die Spitze der Hinterhauptsschuppe, bei letzterem noch in das Ende der bleibenden Sagittalnath. (Das Nähere s. unten bei Besprechung der Hinterhauptsschuppe.)

Die Anzahl der Hylobatesschädel, welche deutliche Foramina parietalia zeigen, ist relativ noch geringer als bei den Orangutanschädeln und die Oeffnungen sind noch unscheinbarer.

Das zahlenmässige Vorkommen ergibt die folgende kleine Tabelle.

Zahl und Vorkommen der Foramina parietalia bei Orangutan und Hylobates.

Das Foramen parietale fand sich:

	Beiderseits (also zwei):	Rechtsseitig (eins):	Linksseitig (eins):	In der Sutura sagittalis (eins):	In der Sutura s. eins, daneben beiderseits oder rechts oder links noch je eins (also drei oder zwei):	Das Foramen parietale fehlt:
50 Orangutan	2 %	10 %	4 %	22 %	0 %	62 %
70 Hylobates	2	4	6	4	0	60
auf 100 berechnet	3 %	6 %	0	6 %	0	85 %

Hylobates entfernt sich sonach auch in dieser Beziehung ziemlich weit von den grossen Anthropoiden (speciell Orangutan) und noch weiter vom Menschen.

Uebrigens sind die Foramina parietalia keine absolut höhere Bildung des Wirbelthierschädels, sie finden sich gut doppelseitig ausgebildet bei niederen Säugethieren wie z. B. Hirsch und besonders Schaf; auch einheitliche Foramina parietalia in der Sagittalnath gelegen kommen vor, nach meinen Notizen z. B. bei Gemse.

Die Foramina parietalia bei den verschiedenen Menschenrassen.

Im Vergleich mit dem europäischen Menschen, als dessen Repräsentanten uns die Münchener Stadtbevölkerung im Vorstehenden gedient hat, zeigen sich bei dem Orangutan und bei dem Hylobates Foramina parietalia viel seltener, und wo sie vorkommen, unscheinbarer. Zahlreiche, gut ausgebildete Foramina parietalia, namentlich beiderseitige, kommen vor allem dem (europäischen) Menschen zu. Es würde sonach einem niederen Menschentypus entsprechen, wenn sich bei irgend einer Rasse oder Volksstamm die Foramina parietalia seltener und enger finden würden als bei dem Europäer.

Bei Südsee-Schwarzen (Papua und Australiern) fand ich unter 27 darauf geprüften Schädeln nur 3, bei welchen die Foramina parietalia fehlten, das Fehlen sonach procentisch seltener als bei den Europäern (Bayern und Russen).

Bei afrikanischen Schwarzen (Massai und Neger) fehlten die Foramina parietalia nur bei 2 von 21, also auch hier fand ich das Fehlen seltener als bei Europäern.

Diese Schwarzen, welche vielfach als die niedrigsten Menschentypen angesprochen werden, stehen in der betrachteten Beziehung weiter vom Affen ab als die Europäer.

Bei den amerikanischen Indianern zählte ich procentisch so viel Foramina parietalia als bei den Münchener Frauen (28 %).

Bei der Mehrzahl dieser ausländischen Schädel ist die Anzahl derer, welche doppelseitige Foramina parietalia besitzen, grösser als bei unseren Europäern, bei den afrikanischen Schwarzen zählte ich solche zu 70 %, bei den Südsee-Schwarzen zu 33 %, also mehr als bei Wenzel Gruber's „Russen". Bei den Papua fanden sich einige (5) mit einem Foramen parietale in oder nächst der Sagittalnath, theils einheitlich (1), theils mit doppelseitigen (1), theils mit einseitigen Foramina parietalia combinirt (2 links, 1 rechts).

Die Linea semicircularis superior und die Sutura parietalis.

Im Vorstehenden wurde wiederholt Hyrtl's geistreicher Einfall erwähnt, nach welchem die Scheitelbeinnath, Sutura parietalis, „entweder gänzlich in der Richtung der Linea semicircularis superior verläuft oder nur mit ihrem hinteren Ende sich ein wenig von dieser Linie nach aufwärts entfernt". „Würde an diesen Schädeln („mit transversaler Parietalnath") statt einer Sutur, ein Kamm vorhanden sein, würde jedermann in ihm die obere Bogenlinie der Schläfe erkennen." [1])

Es wurde hervorgehoben, dass Hyrtl's Vermuthung durch den einen von ihm beobachteten erwachsenen Schädel mit sagittal getheiltem Scheitelbein hervorgerufen worden ist, während eine Durchsicht der übrigen Beobachtungen an erwachsenen Schädeln mit „transversaler Parietalnath", namentlich der oben gegebenen Abbildungen derselben, ohne weiteres beweist, wie unabhängig diese Nath von der oberen halbzirkelförmigen Schläfenlinie verläuft; die Mehrzahl der Autoren hat sich daher auch direct oder stillschweigend gegen Hyrtl's Meinung erklärt. Trotzdem verschwindet die letztere nicht aus der anatomischen Literatur, es zeigt sich auch hier die überall zu machende Bemerkung, dass eine mit wahrer oder scheinbarer Autorität gemachte Aufstellung, welche einen Sachverhalt ausreichend zu erklären scheint, trotz des Nachweises ihrer Haltlosigkeit, noch Glauben findet.

Hyrtl hat in der oft citirten Abhandlung vor allem seine Entdeckung mitgetheilt, dass es nicht, wie man bis dahin angenommen hatte, nur eine halbzirkelförmige Schläfenlinie gebe, sondern zwei, denen er den Namen Linea semicircularis temporum superior und inferior beilegte, er beschreibt sie in folgender Weise:[2]) „Sind beide Schläfenlinien in gleicher oder in ungleicher Entwickelung vorhanden (letzteres häufiger und zwar zu Gunsten der oberen), so gehen beide aus einer Spaltung der Crista temporalis des Stirnbeins hervor, und entfernen sich während ihres Laufes über das Seitenwandbein immer mehr und mehr von einander, da die obere in der Lambdanath zu enden hat, und die untere sich über den Angulus mastoideus des Seitenwandbeins bis zur Wurzel des Jochfortsatzes der Schläfenschuppe herabkrümmt. Die Zone zwischen beiden Linien läuft somit nach vorne spitz zu, und verbreitert sich nach hinten im Verhältniss zur Grösse der Divergenz beider Linien. Die Zone ist also sichelförmig. Geht aber die obere Schläfenlinie nicht von der Crista temporalis des Stirnbeins, sondern von der Kranznath aus, so fehlt die vordere Spitze der Sichel. Die Zone unterscheidet sich durch ihre Glätte von dem eigentlichen Planum temporale und der Regio parietalis des Seitenwandbeins. — — Die Entfernung beider Lineae temporales von einander variirt in sehr auffallender Weise und zwar weniger durch Herabrücken des Standorts der unteren, als durch Hinaufrücken der oberen. Während bei niedrigen Schädelformen beide Linien so nahe zusammen stehen, dass ihre geringste Entfernung von einander nur 2,5—3''' beträgt, rückt die obere Schläfenlinie bei hohen Schädeln so weit hinauf,

[1]) J. Hyrtl l. c. S. 46.
[2]) l. c. 1871, S. 43.

dass die grösste Entfernung von der unteren $1^1/_2$ Zoll und darüber misst." — — „Nur[1]) die untere bildet den Grenzsaum des Ursprungsfleisches des Schläfenmuskels, während die obere in gar keiner Beziehung zu diesem Muskel steht, und als eine Demarcationslinie zwischen der Scheitel- und Schläfenregion des Scheitelbeins angesehen werden muss, welche Gegenden bei gewissen eckigen Schädelformen nicht in gleichförmiger Bogenkrümmung, sondern mittelst Knickung in einander übergehen."

Die individuelle Ursache der Bildung der von ihm mehrfach als „anormale" Nath bezeichneten Sutura parietalis erkannte Hyrtl, wie mehrfach schon erwähnt, in einer mechanischen „Knickung" des Seitenwandbeins, er hebt die Coincidenz einer solchen anormal starken Knickung mit jener Nath mehrfach speciell hervor, die letztere hätte danach einen ausgesprochen (halb-)pathologischen Charakter.

Graf Spee[2]) gibt eine vortrefflich gelungene Abbildung der beiden Linien in ihrem Verlaufe über die Aussenfläche des Scheitelbeins und fügt bei:[3]) Die Linea temporalis superior „überschreitet das Tuber parietale und entspricht wahrscheinlich immer der Verwachsungslinie der beiden ursprünglich getrennten Scheitelbeinanlagen" (nach C. Toldt). „Eine zweite, etwas stärker gebogene, meist deutliche Linie, Linea temporalis inferior, durchzieht unter und parallel der ersteren das Schläfenfeld und entspricht etwa dem Rande des Ansatzes des Temporalmuskels." —

Hyrtl's Beobachtung, dass die beiden Linien individuell verschieden weit von einander abstehen, ist, wie ich constatiren kann, vollkommen richtig, aber trotzdem kann nicht verkannt werden, dass beide in innigster Wechselbeziehung zu einander stehen, die gegentheilige Meinung Hyrtl's kann nicht festgehalten werden gegenüber den Thatsachen der individuellen Entwickelungsgeschichte und vergleichenden Anatomie.

Für den menschlichen Schädel ist es nicht schwer, zu constatiren, dass bei sehr jugendlichen Schädeln die beiden Schläfenlinien tiefer am Scheitelbein stehen als bei den Schädeln Erwachsener. Nicht nur das Geschlecht und die Rasse, sondern vor allem das Alter ist für die Lage der beiden Schläfenlinien entscheidend. Das Gleiche lehren die Schädel der grossen menschenähnlichen Affen mit extremer und ganz unanfechtbarer Deutlichkeit.

Bei den Orangutanschädeln sind gewöhnlich schon bei sehr jugendlichen Exemplaren beide Schläfenlinien zu unterscheiden. Noch schärfer treten sie hervor an etwas älteren Schädeln, bei welchen die Crista temporalis des Stirnbeins schon besser ausgebildet ist; man kann sie, von dieser ausgehend und im Verlauf nach hinten weiter auseinanderweichend, verfolgen. Das Verhalten ist ganz entsprechend wie bei dem Menschen. Die Zone zwischen den beiden Linien ist besonders glatt, während, von der relativ rauhen unteren Schläfenlinie umgrenzt, das eigentliche Planum temporale vielfach höckerig, gerieft und rauh ist. Die obere halbzirkelförmige Linie zeichnet sich in vielen Fällen als eine scharfe, glattgezogene Linie aus.

Die Entfernnung der beiden halbzirkelförmigen Linien ist auch bei den Orangutanschädeln keineswegs constant; bei den jüngsten Schädeln sah ich sie von 4—5 Millimeter

[1]) l. c. S. 39.
[2]) l. c. S. 112.
[3]) l. c. S. 113.

bis 12 Millimeter schwanken, bei den älteren Schädeln ist im Allgemeinen die Entfernung beider Linien etwas grösser, ich finde in meinen Aufzeichnungen aber auch Maasse von 4—5, ja in einem Fall von 3 Millimeter.

Bei dem Vergleich verschiedenaltriger Orangutanschädel zeigt es sich mit absoluter Sicherheit, dass beide Schläfenlinien mit einander ihre Stellung am Schädel mit steigendem Alter verändern. Fig. 47, 48, 49.

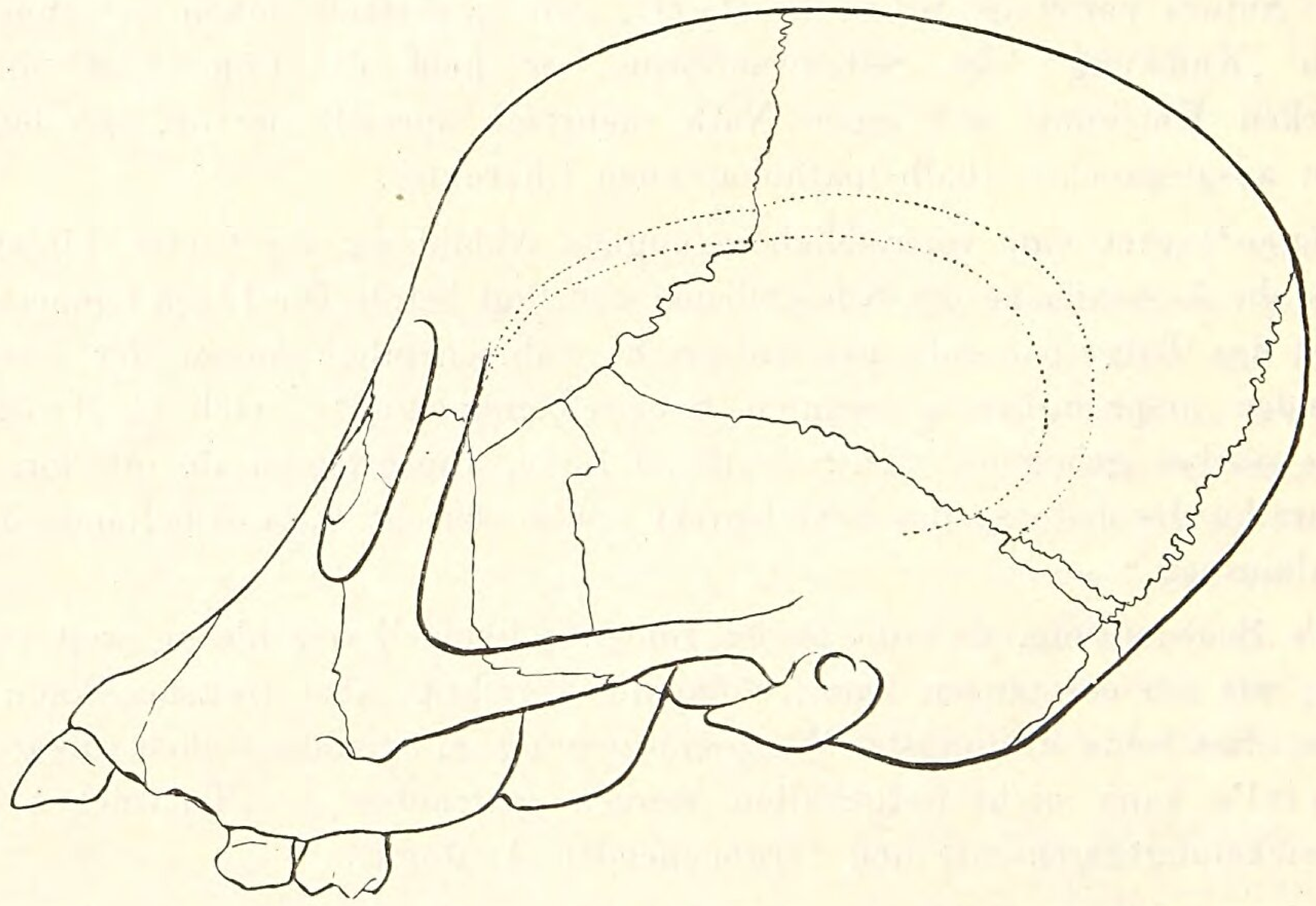


Fig. 47.

Fig. 47, 48, 49. Drei Orangutanschädel zur Demonstration der Veränderung der Lage der Linea semicircularis inferior und superior am Schädel mit dem zunehmenden Alter.

Fig. 47. Junger Schädel, die Linien liegen unter der Mitte des Schläfenbeins.

Bei den jüngsten Orangutanschädeln stehen sowohl die untere wie die obere Schläfenlinie dem Oberrand der Schläfenschuppe noch sehr nah. Bei etwas älteren Schädeln sind beide Linien nach aufwärts gerückt, ihre Entfernung von der Schläfenschuppe ist eine beträchtlichere. Und so sehen wir die beiden Schläfenlinien am Scheitelbein mit zunehmendem Alter mehr und mehr nach aufwärts wandern. Endlich treffen sie von rechts und links an der Sagittalnath zusammen und bilden gemeinschaftlich bei den alten Männchen die Sagittalcrista des Schädels, wobei die Zwischenzone zwischen beiden Linien zum Theil der verticalen Erhebung der Crista jederseits entspricht, das Planum temporale reicht bei solchen alten Schädeln bis an den Unterrand der Sagittalcrista, welcher vielfach der unteren Schläfenlinie entspricht, oder letztere prägt sich auf den Seitenflächen der Crista aus.

An männlichen Schädeln, an welchen es nicht zur Bildung einer Sagittalcrista gekommen ist, und an weiblichen Schädeln, bei welchen sich eine solche normal nicht ausbildet, erscheinen durch die beiden Schläfenlinien vielfach zwei breitere, niedrige, in einiger

Entfernung von einander über die Höhe des Schädeldachs hinziehende cristenartige Erhebungen gebildet. Hiebei richtet sich dann auch die Zone zwischen beiden Schläfenbeinen theilweise, in ihren unteren Partien, in die Höhe, den cristenartig erhobenen Rand über der unteren Schläfenlinie darstellend. Der übrige Theil der Zone erhebt sich über das allgemeine Niveau des Schädels und stellt eine etwa klein-fingerbreite, erhabene Leiste dar, nach oben durch die scharf gezogene glatte obere Schläfenlinie, unten durch die rauhe und etwas zackige untere Schläfenlinie begrenzt.

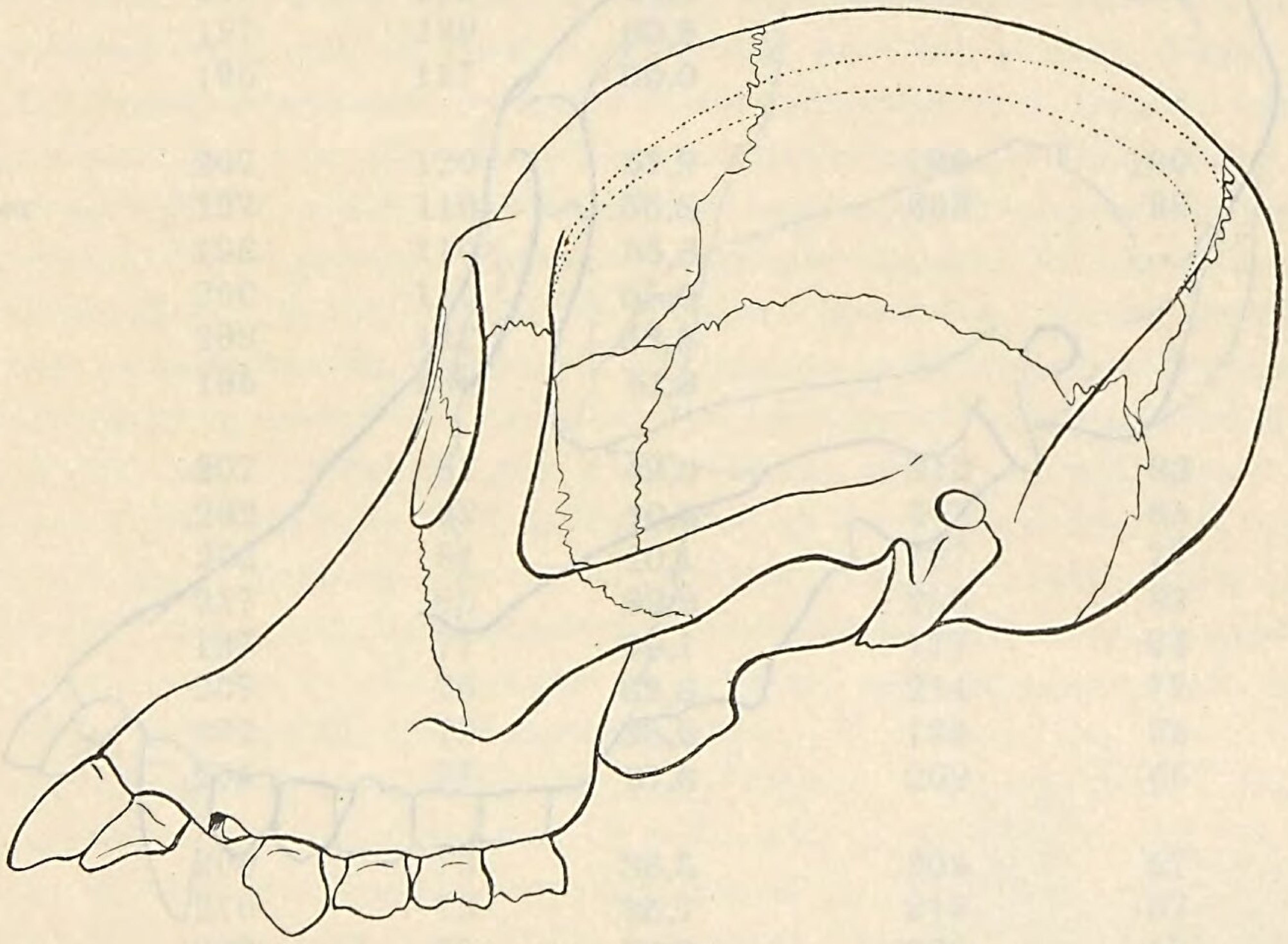


Fig. 48.

Fig. 48. Jugendlich erwachsener Schädel, die Linien liegen im oberen Drittel des Scheitelbeins.

Für die vorliegende Betrachtung ist es ausschlaggebend, dass die beiden Schläfenlinien und speciell die obere nicht, wie es die Vermuthung Hyrtl's voraussetzt, eine feste bleibende Lage am Schädel haben, sondern dass sie, wie gesagt, mit dem zunehmenden Alter von dem Unterrand des Schläfenbeins bis zum Oberrand des Schläfenbeins wandern.

Es scheint mir nicht nöthig, die Hunderte von Messungen hier ausführlich vorzuführen, durch welche ich diesen Wanderungsprocess der beiden Schläfenlinien für den Orangutanschädel nachgewiesen habe. Für den hier verfolgten Zweck mag es genügen, nur eine der Messungsreihen und zwar der jüngsten und der ältesten Schädel, der Mehrzahl nach vom Schussort Skalau (Selenka) stammend, beispielsweise zu bringen.

Die Messungen beziehen sich auf:

1. Entfernung der oberen Schläfenlinien von einander, über den Scheitel mit dem Bandmaasse gemessen.

2. Entfernung der Oberränder der beiden Ohröffnungen über den Scheitel als Querumfang des Schädels mit dem Bandmaasse gemessen. (Nr. 1 ist sonach ein Theil von Nr. 2.)

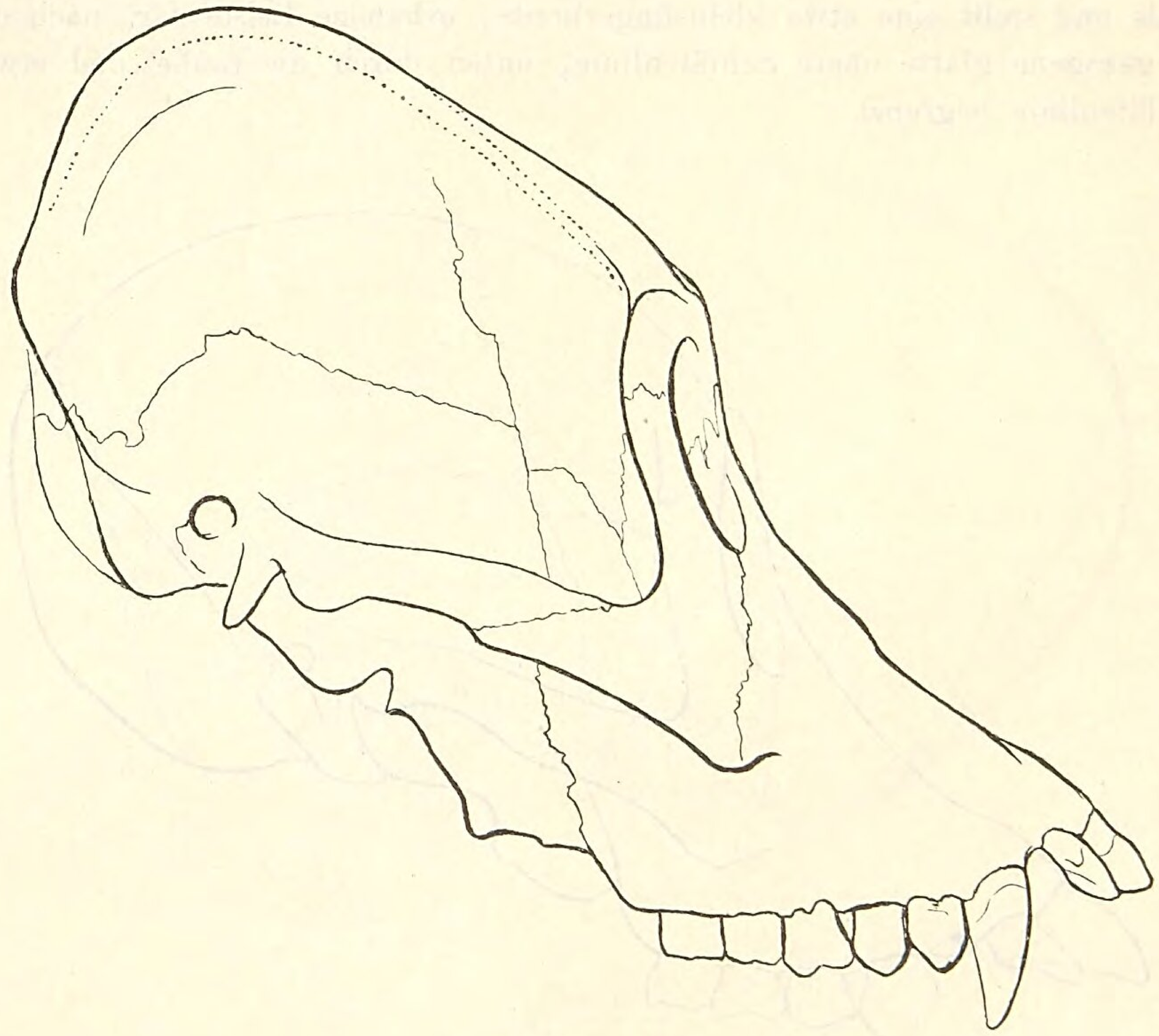


Fig. 49.

Fig. 49. Altes Männchen. Die Linien sind bis zur Sutura sagittalis resp. Sagittalcrista emporgestiegen.

3. Aus beiden Zahlen wurde ein Index berechnet, wobei der Querumfang des Schädels = 100 gesetzt und die Entfernung der Schläfenlinien, die ja nach der Messungsausführung ein Theil dieses Querumfangs ist, darauf berechnet.

Im Folgenden gebe ich zuerst die Tabelle.

	Männchen			Weibchen		
	Querumfang des Schädels	Entfernung der Schläfenlinien	Index	Querumfang des Schädels	Entfernung der Schläfenlinien	Index
Jüngste Schädel,						
Säuglinge,	200	130	65,0	195	116	59,5
jüngste	210	132	65,0	205	120	58,5
	200	122	61,0	133	110	57,0
	197	120	60,9			
	195	117	60,0			
Säuglinge,	207	120	57,9	190	100	50,3
etwas älter	197	110	55,8	202	96	47,5
	198	110	55,6			
	200	110	55,0			
	208	112	53,8			
	195	100	51,3			
Kinder	207	87	42,0	212	92	43,4
	202	82	40,6	205	85	41,5
	202	81	40,1	187	77	41,2
	217	85	39,2	203	82	40,4
	197	77	39,1	177	64	36,2
	207	70	38,6	214	77	35,9
	207	79	38,2	195	65	33,3
	205	77	37,6	202	66	32,7
Junge	200	73	36,5	208	57	27,4
	210	75	35,7	213	57	26,8
	202	67	33,2	202	52	25,7
	204	67	32,7	212	54	25,5
	210	55	26,2	205	50	24,4
	206	45	21,8	208	42	20,2
Alte	235	27	11,5	196	38	19,4
	210	8	3,8	197	37	18,8
	216	0 resp. vereinigt[1]	0	190	35	18,4
	214	0	0	212	37	17,5
	225	0	0	202	36	16,3
	218	0	0	201	32	15,9
	211	0	0	198	26	13,1
	203	0	0	193	22	11,4
	212	0	0	195	15	7,6
	203	0	0	158	10	5,4

[1] Breite der Crista an ihrer Basis durchschnittlich 5 Millimeter.

Bei den Orangutan-Männchen beträgt im früheren Säuglingsalter die Entfernung der beiden oberen halbzirkelförmigen Schläfenlinien von einander im Maximum 65 % des ganzen Schädelquerbogens, wir sehen dann mit steigendem Alter die Entfernung der Schläfenlinien über den Scheitel gemessen ganz regelmässig sinken, um bei ganz alten zu 0 zu werden.

Bei den Orangutan-Weibchen schreitet die durch das Alter bedingte Annäherung der beiden oberen Schläfenlinien, in kaum graduell etwas verschiedener Weise fort, nur das Endresultat des Wanderungsprocesses der Schläfenlinien ist nicht wie bei den Männchen vollkommene Verschmelzung. Der Process bleibt normal bei den ältesten Weibchen auf einer Stufe stehen, welche bei dem männlichen Geschlecht den jugendlichen erwachsenen Exemplaren entspricht. Nur wie einzelne alte Männchen, darin, dass sie keine vollkommen verschmolzene Crista gebildet haben, den jugendlichen und weiblichen Typus conserviren, so sehen wir bei alten Weibchen ausnahmsweise auch die beiden oberen Schläfenlinien sich so beträchtlich annähern, dass beinahe männliche Verhältnisse erreicht werden (Index 7,6; 5,4).

Diese starke Altersverschiebung der beiden Schläfenlinien auf jeder Schädelseite machen die Orangutanschädel um so mehr geschickt, die Hyrtl'sche Vermuthung zu prüfen, als bei ihnen ja auch die sagittale Theilung der Scheitelbeine, die Sutura parietalis, relativ häufig beobachtet werden kann. In den Abbildungen, Fig. 17 bis 25, sind mit der sagittalen Parietalsutur auch die untere und die obere halbzirkelförmige Schläfenlinie eingezeichnet. Ich dächte, jeder Blick auf diese Abbildungen müsste ein Auge, welches sehen kann, davon überzeugen, dass die Trennung des Scheitelbeins mit der oberen halbzirkelförmigen Schläfenlinie ebensowenig zu thun hat wie mit der unteren.

Die jetzt ziemlich allseitig als richtig anerkannte Erklärung für die Bedeutung der beiden Schläfenlinien formulirt Rauber,[1]) mit folgenden Worten: „Die obere Schläfenlinie entspricht der Anheftung der Fascia temporalis, die untere dem Ursprungsrand des Musculus temporalis.“ Letzteres hat Hyrtl festgestellt.

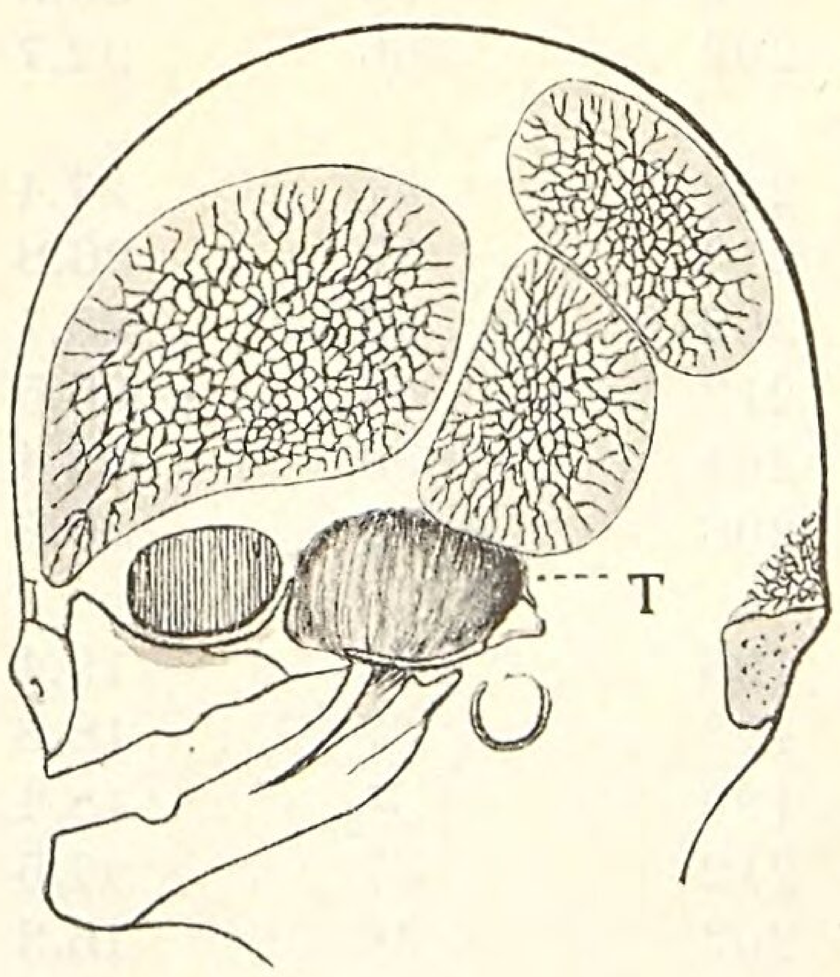


Fig. 50.

Fig. 50. Schädel eines menschl. Embryo aus dem 3. Monat zur Demonstration des Musculus temporalis T, welcher noch ganz auf die Schläfenschuppe beschränkt ist und Stirnbein und die noch getrennten Scheitelbeine noch nicht erreicht.

So erklärt sich der innige Zusammenhang beider Linien und ihre gemeinsame Wanderung mit zunehmendem Alter in der Schläfengegend des Schädels nach aufwärts.

Der Grund dieser Wanderung ist das zunehmende Wachsthum des Musculus temporalis mit vorschreitendem Alter, bis er bei dem alten männlichen Orangutan den Hirnschädel von beiden Seiten her vollkommen umfasst.

Bei dem Menschen erreicht die Grössenzunahme des Temporalis nicht diesen hohen Grad. Immerhin ist die Zunahme eine sehr beträchtliche.

An menschlichen Embryonen aus dem Ende des 3. und Anfang des 4. Monats sehe ich den Musculus temporalis noch ganz auf die Schläfenschuppe beschränkt. Fig. 50. Erst

[1]) Anatomie. 4. Auflage. I. Knochenlehre. S. 221. S. auch Spalteholz anatomischen Atlas u. A.

im 6. und 7. Monat erhebt sich der Ansatz des Musculus temporalis so weit, dass er etwa 4—5 Millimeter auf den unteren Rand des Scheitelbeins übergreift. Noch bei Neugeborenen und Kindern hat der Muskel seine definitive Grösse keineswegs erreicht, bei weiblichen Individuen wird seine Grösse niemals so beträchtlich wie bei männlichen; namentlich bei gewissen rohen Völkern, z. B. den Eskimo scheint die Ausdehnung des Musculus temporalis eine extreme zu werden.

Erst mit seiner Ausbildung in den vorderen Parthien entwickelt sich nach und nach die Crista temporalis als Ursprungsort der beiden Schläfenlinien.

Bei einer 9 Monate alten männlichen Frühgeburt gehört, wie ich sehe, der Musculus temporalis noch immer wesentlich der Schläfenschuppe an. Hinten überschreitet der Muskel noch nicht die Grenze der Schläfenschuppe, in der Mitte strahlt er in getrennten Bündeln über den Schuppenrand auf das Scheitelbein aus und schiebt seinen zackigen Rand um 5 Millimeter über den Unterrand des Scheitelbeins vor, an der Kranznath um circa 6 Millimeter und hier sitzt er an dem unteren Rand des hinteren unteren Stirnbeinwinkels an. Der Ansatz der Fascie ist in der Mitte 3 Millimeter vom Oberrand des Muskels entfernt.

Bei einem männlichen ausgetragenen Neugeborenen, welcher einige Tage gelebt hatte, überschritt der obere Rand des Temporalis den Schuppenrand in der Mitte um 9 Millimeter, an der Kranznath um 6,5 Millimeter. Die Entfernung des Fascienansatzes (Linea semicircularis superior) von dem oberen Muskelrand betrug 3 und 4 Millimeter. Am Stirnbein sass der Muskel noch der Hauptsache nach am Unterrand des vorderen unteren Stirnbeinwinkels an, begann aber in ganz geringem Grade, eigentlich noch nicht messbar, über den Rand auf die äussere Stirnbeinfläche hinauf zu kriechen.

Ich habe den Oberrand des Temporalmuskels mit Stecknadeln, welche durch den Knochen gestossen wurden, markirt, sodann den Schädel mazeriren lassen. Das Resultat der Messungen am knöchernen Schädel entspricht vollkommen dem am frischen Präparate.

Bei dem erwachsenen europäischen Mann misst die Entfernung des Oberrandes der Temporalis von dem Oberrand der Schläfenschuppe im Mittel 30 Millimeter, also mehr als dreimal soviel wie bei dem Neugeborenen (9 Millimeter).

Bei dem erwachsenen männlichen Orangutan erreicht der Oberrand des Temporalis nahezu den Oberrand (Sagittalrand) des Scheitelbeins von diesem nur noch durch die Sagittalcrista getrennt.

II.

Die individuellen Variationen der menschlichen Hinterhauptsschuppe.

Zur Geschichte der embryologischen Untersuchungen des Hinterhauptsbeins.

I. Die Periode Meckel's.

Kein Knochen des menschlichen Schädels zeigt in seinem Bau und in der Bildung der ihn mit den Nachbarknochen verbindenden Näthe so zahlreiche individuelle Verschiedenheiten als das Hinterhauptsbein und besonders der als Hinterhauptsschuppe bezeichnete Abschnitt desselben. Das gehört zu den alten Erfahrungen der menschlichen Anatomie. Die wissenschaftlichen Versuche zur Lösung des Problems, warum sich gerade an diesem Knochen eine so auffallend grosse Variabilität zeige, sind in den letzten hundert Jahren zu einer umfangreichen Literatur angeschwollen, an welcher sich Forscher aller modernen Culturnationen betheiligt haben. Und eine volle Lösung ist auch heute noch nicht gefunden, der Zusammenhang der menschlichen Form mit „niederen Zuständen" „bleibt zu ermitteln".[1])

Joh. Friedrich Meckel's Untersuchungen über die fötale Entwickelung des menschlichen Hinterhauptsbeins wurden, so viel ich sehe, zuerst im Jahre 1809 in seinen Beiträgen zur vergleichenden Anatomie veröffentlicht.[2]) Schon einige Jahre früher war von ihm eine Abhandlung in Cuvier's Musäum erschienen, in welcher er das Interparietale der Säugethiere behandelt hatte.[3])

Die Untersuchungen Meckel's bezeichnen den Beginn der modernen Periode für die vorliegende Frage.

Eine historische Darstellung der Entwickelung der Kenntnisse über die fötale Ausgestaltung des Hinterhauptsbeins erfordert aber zunächst einen Blick auf die Resultate der älteren Autoren, auf welchen Meckel selbst fusste.

1. Die anatomische Situation der Frage vor Meckel.

Zur Darlegung der Situation scheint besonders das schöne Werk geeignet, in welchem 1753 Tarin das Skelett des erwachsenen Menschen und des Fötus in lateinischer und

[1]) C. Gegenbauer, Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. Bd. I, 1898, S. 402 (Interparietale).

[2]) Bd. I, 1808/9, 2. Heft, S. 34—63: Ueber Zwickelbeine am menschlichen Schädel.

[3]) l. c., S. 48. Ein Auszug aus dieser Abhandlung.

französischer Sprache beschrieben und durch, für jene Zeit mustergiltige Tafeln, illustrirt hat. Die Darstellung beruht überall auf selbständigen Originalforschungen des Autors.

Das Werk führt den Titel: Tarin, Osteographie. Paris 1753.

Hier interessirt besonders der im Folgenden wörtlich übersetzte Abschnitt: „Das Occipitale des Fötus. (S. 86 u. 87.)

„An dem Occipitale unterscheidet man vier Abschnitte des Knochens, einen hinteren, zwei seitliche und einen vorderen; dazwischen befindet sich Knorpel, welcher sie untereinander verbindet. Das Occipitale ist, bezüglich seiner Entwickelung, der inconstanteste aller Schädelknochen. Daher kommt es zweifellos, dass man bei dem Erwachsenen an ihm noch mehrere Theile und verschiedene Nähte bemerkt. Man unterscheidet die genannten vier Theile des Knochens schon zwischen dem 2. und 3. embryonalen Monat. Der hintere Abschnitt (die Hinterhauptsschuppe)[1]) schien manchmal aus vier, drei oder selbst aus zwei Theilen zusammengesetzt, welche aber immer, wie es schien, in dem dichteren Centrum vereinigt waren. Dieser hintere Abschnitt erscheint bei jüngeren Embryonen fibrös und erfährt bis zur Reife des Fötus dieselben Veränderungen wie das Coronale und Parietale[2]). Die seitlichen Theile sowohl wie der vordere Theil sind ursprünglich knorpelig, anfänglich porös, von vielen kleinen Löchern durchbohrt; sie verbinden sich miteinander und bilden die Condylen des Occipitale und das Foramen occipitale mit den unteren Partien des hinteren Abschnitts. Der vordere Abschnitt, vereinigt sich in der Folge nicht nur mit den beiden seitlichen Abschnitten, sondern auch mit dem hinteren Abschnitt des Sphenoid."

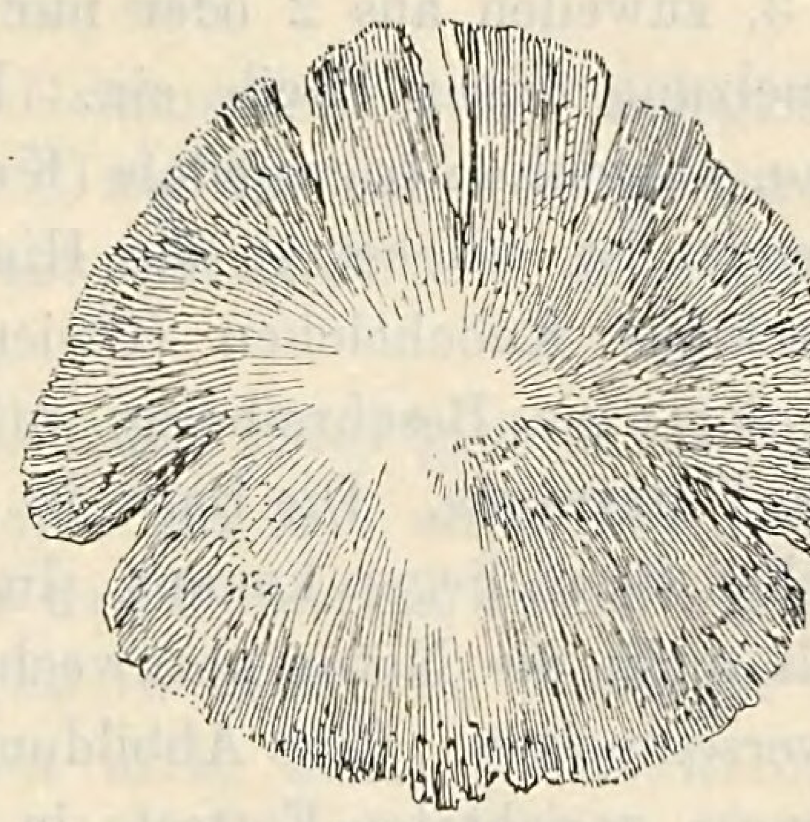


Fig. 51.
Tarin's Abbildung der Hinterhauptsschuppe des menschlichen Fötus.

Die eine der Abbildungen der Hinterhauptsschuppe, mit welchen Tarin seine Angaben illustrirte, ist hier möglichst getreu wiederholt. Fig. 51. In der Ansicht von vorne tritt an der Hinterhauptsschuppe, ausser den beiden seitlichen Einschnitten, den Suturae mendosae, die sagittale Mittelspalte der Oberschuppe deutlich hervor und neben dieser zwei sagittale zu ihr parallel seitliche Spalten, sodass durch diese 5 Einschnitte die Oberschuppe nicht nur unvollständig von der Unterschuppe getrennt, sondern selbst auch in vier im Centrum zusammenhängende Theilstücke zerlegt wird. In der Mitte des Unterrandes zeigt sich, als Rest des mit diesem verschmolzenen Ossiculum Kerckringii, ein Manubrium oss. occ. Virchow. Auf der Innenseite ist die von den Suturae mendosae ausgehende Furche zwischen Ober- und Unterschuppe gut dargestellt, ebenso die faserige Struktur der Oberschuppe, welche freilich fälschlich auch auf die Unterschuppe übertragen ist.

Die Zusammensetzung des Hinterhauptsbeins (Occipitale) aus seinen vier Hauptbestandtheilen: Schuppe (Occipitale superius und Interparietale), 2 Gelenktheilen (Occipitalia lateralia) und 1 Basilartheil (Basi occipitale) war schon lange vor Tarin Gemeingut des anatomischen Wissens.

Im Jahre 1670 war das Werk von Kerckring[3]) über die Knochenentwickelung bei dem menschlichen Fötus erschienen, in welchen auch noch ein fünfter Bestandtheil des

[1]) Tarin l. c. Taf. XXX Fig. 3 und 4.

[2]) Nach v. Kölliker's berühmter Entdeckung gilt das nur für den oberen Abschnitt der Schuppe: Die Oberschuppe. Siehe unten.

[3]) Theodori Kerckringii, Osteogenia foetuum. Amstelod. 1670. (Spicilegium anatomicum S. 219.) Tafel XXXIII, Fig. 2—5.

Hinterhauptsbeins constatirt wurde, welcher in neuerer Zeit meist als Kerckring'scher Knochen, Ossiculum Kerckringii, bezeichnet wird, Herr R. Virchow[1]) hat dieses Gebilde als Manubrium squamae occipitalis beschrieben; Tarin schweigt von ihm, obwohl, wie erwähnt, seine Abbildungen den Kerckring'schen Knochen mit der Unterschuppe verschmolzen darstellen. Hier soll nur das über die Schuppe Gesagte beigebracht werden.

Kerckring nannte die Hinterhauptsschuppe, mit Spiegel, Os magnum triangulare. Im 3. Monat des fötalen Lebens besteht es nach ihm häufig aus 4, noch häufiger aus 3, zuweilen aus 2 oder nur 1 Knochen. Nach dem 3. Monat trete alsbald eine Verschmelzung dieser Theile ein. Im 4. Monat trete noch ein neues dreieckiges Knöchelchen hinzu, Ossiculum tricuspidale (Kerckringii), er sagt davon: „Nachdem diese Verschmelzung vollendet ist, wächst an die Hinterhauptsschuppe (Os magnum triangulare) noch ein neues dreieckiges Knöchelchen (Ossiculum tricuspidale) an.“ Das Knöchelchen berührt, nach Kerckring's Beschreibung, mit seiner Spitze die Hinterhauptsschuppe in der Mitte von deren Unterrande. Die Basis ist gegen die beiden Gelenktheile (coronae) gerichtet, zwischen welchen sie zu liegen kommt. Im 8. Monat erreiche es dieselben gewöhnlich, um im 9. Monat, „falls nicht die Natur abzuwechseln beliebt“, mit ihnen und mit der Hinterhauptsschuppe zu verschmelzen. Eine Abbildung aus dem 7. Monat zeigt sowohl diesen gegen das Foramen magnum gerichteten Fortsatz in der Mitte des Unterrandes der Hinterhauptsschuppe, sondern in dieser auch Reste früherer Trennungslinien, eine obere mittlere sagittale und beiderseits je eine wagrechte Spalte (Suturae mendosae).

Das Vorstehende mag genügen, um die Vorarbeiten vor Meckel's Auftreten zu charakterisiren.

2. Die Forschungen Meckel's.

Joh. Friedrich Meckel's Bedeutung für seine und unsere Zeit gründet sich nicht nur auf seine umfassenden originalen Untersuchungen auf dem Gesammtgebiet der Anatomie und Physiologie: Descriptive Anatomie, Entwickelungsgeschichte, vergleichende Anatomie, pathologische Anatomie neben allen damals zu bebauenden Theilen der Physiologie umspannend. Was seine Fragestellungen an die Natur und die aus seinen Studien abgeleiteten allgemeinen Gesichtspunkte uns so modern anmuthen lässt, ist sein überall als herrschende Geistesrichtung hervortretendes Streben nach naturgesetzlichen Richtpunkten in der in jener glänzenden Periode internationalen naturwissenschaftlichen Fortschritts übermächtig anschwellenden Fluth neuen Beobachtungsmaterials. Er suchte nach den biologischen Grundgesetzen, welche die scheinbare Disharmonie der Einzelformen des fertigen und des aus seinen Anfängen sich bildenden Menschenkörpers mit den Ergebnissen der vergleichend-anatomischen und pathologisch-anatomischen Forschung zu einer Einheit verknüpfen.

Sein wissenschaftliches Programm fasst er im Jahre 1812 in die folgenden Worte zusammen:

„Ich[2]) kann — — nicht umhin, die Aufstellung von Analogien, sowohl in der Bildung als in der Wirkungsweise, als eines der interessantesten Geschäfte des Anatomen und

[1]) R. Virchow, Untersuchung über die Entwickelung des Schädelgrundes. S. 13.

[2]) J. F. Meckel, Beiträge zur vergleichenden Anatomie, II. Band, 2. Heft, Ueber die Analogie der thierischen Formen. S. 58—205. 1812.

Physiologen anzusehen. Durch sie allein erheben sich beide Disciplinen über trockene Nomenclatur, leere Gedächtnisslast, mechanische Erklärungsweisen, blos teleologische Ansichten, und gibt es einen Weg zu Bildungsgesetzen zu gelangen und Aufschluss über die Wirkungsweise der Organismen zu bekommen, so ist es wahrlich nur die Vergleichung desselben Organismus: 1. mit sich selbst in verschiedenen Perioden seiner Existenz und nach seinen verschiedenen Organen in derselben Periode; 2. mit anderen Organismen; 3. die Vergleichung der Wirkungsweise der Organismen mit der Wirkungsweise anderer allgemein verbreiteter Potenzen, welche auch die unorganische Natur beseelen, und deren Wesen bekannter und leichter erforschbar ist".

Dieses Streben naturgesetzlicher Erkenntniss auf dem Gesammtgebiet der biologischen Wissenschaft bezeichnete Meckel als den „Geist der Zeit", als das „ehrwürdige Streben der gegenwärtigen Zeit", damals „unstreitig kaum älter als ein Jahrzehnt", — er selbst hat an der Erweckung dieses Geistes unvergängliches Verdienst.

Speciell für seine Studien zur Entwickelung des menschlichen Fötus gibt er als Zweck an, „nicht allein[1]) den Embryo des menschlichen Species mit sich selbst in verschiedenen Perioden zu vergleichen, sondern auch besonders auf die Uebereinkunft bei ihm vorübergehender Zustände mit persistenten analogen in niederen Thieren und auf das genaue Zusammentreffen mehrerer Missbildungen mit, beim menschlichen Embryo vorübergehenden früheren, bei niederen Thieren persistirenden, in beiden Beziehungen aber normalen Bildungen Rücksicht zu nehmen."

Auch für die Untersuchungen Meckel's über die individuellen Variationen und die Entwickelungsgeschichte des menschlichen Hinterhauptsbeines, vor allem der Hinterhauptsschuppe, sind dieses die leitenden Gesichtspunkte. Es scheint mir wichtig, in unserer Zeit die Erinnerung an diese Bestrebungen wieder aufzufrischen.

Ich habe mich bemüht, sagt J. F. Meckel im Jahre 1809[2]), einige Missbildungen aus einem Stehenbleiben des ganzen Organismus oder einzelner Organe auf einer früher normalen Bildungsstufe zu erklären, und dieser Versuch hat den Beifall mehrerer Männer erhalten, deren Urtheil ich besonders verehre; ich liefere daher in der gegenwärtigen Abhandlung einen ähnlichen Versuch über die Entstehungsweise der Worm'schen oder Zwickelbeine. Ich weiss zwar nicht, ob ich im Stande bin, mit Gewissheit zu erweisen, dass alle Zwickelbeine in allen Gegenden des Schädels ihrem Wesen nach vormals normale Knochen sind, allein für die, welche am häufigsten vorkommen, kann ich es bestimmt, und dies genügt mir. Offenbar kommen sie in der Verbindungsnath der Scheitelbeine mit dem Hinterhauptsstück des Grundbeins am häufigsten vor. Diess beweisen die Zeugnisse und Beobachtungen eines Eustach, Paaw, Monro, van Doeveren, Sandifort, Blumenbach, Soemmering[3]) und eine Menge von Fällen, welche ich vor mir habe.

„Die Stelle in der Lambdanath, worin diese Zwickelbeine vorkommen, ist nicht immer dieselbe. Fürs erste betrachte ich die, welche sich im Winkel zeigen (R. Virchow's „Spitzenknochen"), sowohl weil sie die regelmässigsten sind, als weil sich ihre Entstehungsweise aus der Osteogenie am leichtesten nachweisen lässt und weil sie endlich wegen des völlig normalen Vorkommens von Zwickelbeinen an derselben Stelle bei einer zahlreichen Familie von Säugethieren sehr merkwürdig ist."

[1]) l. c. S. XII.

[2]) J. F. Meckel, Beiträge zur vergleichenden Anatomie. I. Bd. 2. Heft 1809. Ueber die Zwickelbeine am menschlichen Schädel. S. 34—63.

[3]) Die Citate l. c. S. 34 und 35.

„Auf die auffallend regelmässige Symmetrie, die sich bei schon ausgebildeten Schädeln in den Zwickelbeinen im Allgemeinen zeigt, hat schon mein berühmter Lehrer, der vortreffliche Blumenbach, aufmerksam gemacht und namentlich angeführt, dass er in mehreren Fällen sowohl in der Kranz- als Lambdanath und dem Lambdawinkel die genaueste Uebereinstimmung zwischen den Zwickelbeinen beider Seiten beobachtet habe. Dies gilt aber ganz besonders für die letzteren. Ich habe mehrere Köpfe von Erwachsenen und Kindern vor mir, wo Grösse und Gestalt der am Lambdawinkel befindlichen zwei beträchtlichen, für sich mehr oder weniger dreieckigen, zusammen immer ein stumpfwinkeliges Dreieck bildenden Zwickelbeine[1]) genau mit dem übereinkommt, was Sandifort und Eschenbach abgebildet und v. Doeveren[2]) beschrieben hat."

„Diese Regelmässigkeit in der Zahl, Gestalt und mehr oder weniger auch in den Proportionen dieser im Lambdawinkel vorkommenden Knochen zum übrigen Hinterhaupte brachte mich zuerst auf die Vermuthung, dass sie wohl einer früher normalen Beschaffenheit der Form des Hinterhauptbeins ihr Dasein verdankten, und wirklich beweist dies die Betrachtung derselben in den frühesten Perioden ganz auffallend."

„In der 10. Woche ungefähr finde ich vom Hinterhauptsbein nur den unteren Theil des Hinterhauptsstückes und diesen aus zwei völlig getrennten, mit der Basis gegeneinander gekehrten, spitzen Triangeln zusammengesetzt. Einige Wochen später besteht es aus drei Stücken, einem sehr grossen viereckigen, dessen oberer Rand viel breiter ist als der untere, und zwei viel kleineren dreieckigen, welche auf diesem oberen Rand aufliegen, sehr niedrig, nicht ganz so breit als er, und völlig, sowohl unter sich, als von dem grösseren früheren Stück getrennt sind. Sie verbinden sich mit ihm an der Stelle, wo nachher der Hinterhauptshöcker entsteht. Aber diese beiden Knochen sind noch nicht die, welche als normwidrige Bildung beim reifen Fötus und dem Erwachsenen am häufigsten vorkommen, wie mir zwei Fötusschädel, einer aus der 14., der andere aus der 16. Woche, deutlich beweisen. Bei beiden sind die drei eben angegebenen Stücke mit dem unteren Hinterhauptstheile schon grösstentheils (beim 14 wöchentlichen die Gegend des Höckers ausgenommen) verwachsen. Bei diesem (dem 14 wöchentlichen) sind sie noch in ihrer oberen Hälfte in der Mitte vom Lambdawinkel herab gespalten und neben ihnen liegen auf beiden Seiten zwei grosse regelmässige, viereckige Knochenstücke, welche den ganzen Raum zwischen dem hinteren Scheitelbeinrande und der oberen Hälfte des äusseren Randes dieses Theils des Hinterhauptsstückes ausfüllen.[3]) Auch diese Knochenstücke gehören noch nicht hierher, wohl aber zwei andere, welche sich am oben erwähnten 26 wöchentlichen Schädel zeigen. Die beiden neuen seitlichen des vorigen sind schon mit dem früheren verwachsen, aber oben noch beinahe ebenso tief und breit getrennt als beim vorigen Fötus. Ueber seinem oberem Rand aber haben sich zwei untereinander völlig getrennte und mit dem oberen Rand des früheren nur durch schmale Knochenbrückchen verbundene kleine Knochenstücke ausgebildet, und diese sind es, welche, wenn sie nicht mit dem grossen Hinterhauptstheil verwachsen, die regelmässigen Zwickelbeine des Lambdawinkels bilden. Jene früheren ersten dreieckigen beim dreimonatlichen Fötus sind es nicht, denn diese vereinigen sich mit dem frühesten untersten Theile des Hinterhauptstheiles da, wo nachher auch beim reifen Fötus und oft noch viel später die gegen den äusseren Höcker verlaufenden Quereinschnitte im Lambdarande (Suturae mendosae) befindlich sind und die beim Erwachsenen vorkommenden Lambdazwickelbeine (Virchow's Spitzenknochen) liegen immer viel höher, als an dieser Stelle. Einen späteren Ursprung aber haben sie auch nicht, denn bei keinem späteren Schädel finde ich ähnliche getrennte Knochenkerne,

[1]) R. Virchow's Spitzenknochen.

[2]) Die Citate l. c. S, 36. Nach R. Virchow's Terminologie sind das die „**Spitzenknochen**". Diese sind es, nach deren Erklärung Meckel, wie aus dem folgenden sich ergibt, vor allem sucht. Es ist das für das Verständniss der ganzen Frage, sowie für ihre specielle Gestaltung von ausschlaggebender Wichtigkeit.

[3]) Diese Beschreibung entspricht nahezu der von G. Chiarugi beschriebenen freilich viel älteren Hinterhauptsschuppe. Siehe unten.

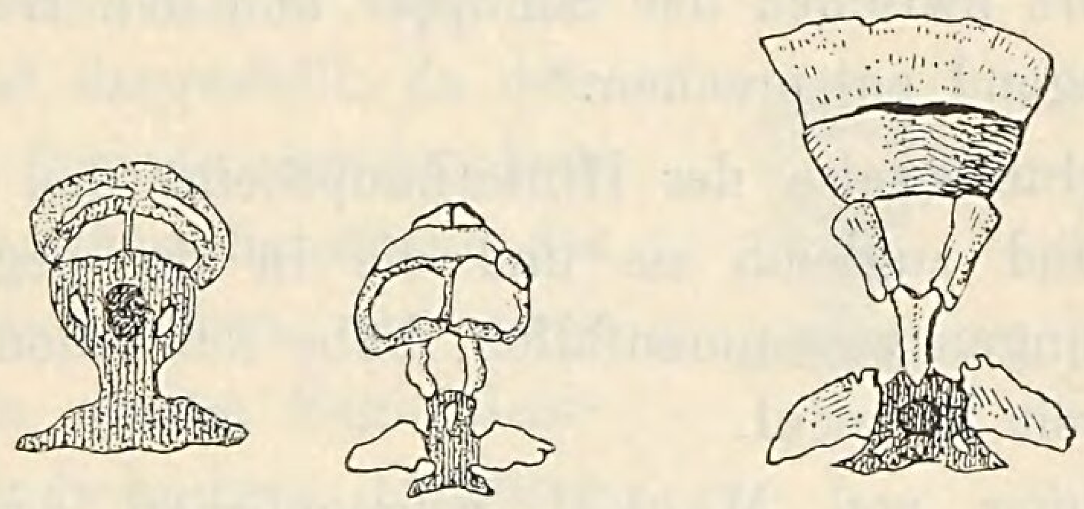
sondern von nun an entwickelt sich der Hinterhauptstheil (speciell die Hinterhauptsschuppe) als ein einziger Knochen weiter."

„Aus dem Gesagten erhellt so viel, dass der Hinterhauptstheil des Hinterhauptsbeines durch das allmählige Anbilden mehrerer Knochenstücke entsteht, die nacheinander erscheinen und allmählig zu einer Schuppe verwachsen. Ich habe deren acht nachgewiesen; doch ist es möglich, dass ihre Zahl variirt, bisweilen mehr, bisweilen weniger vorkommen. An der letzteren Abweichung aber möchte ich zweifeln, weil jene vier Paare so regelmässig einander entsprechen. Eher ist es mir wahrscheinlich, dass an diesen vier Paaren, welche die Hauptgegenden des Hinterhauptstheiles constituiren, sich bisweilen kleine accessorische entweder anbilden oder mit ihnen zugleich als Anhänge entstehen."

„Diese Geschichte des Hinterhauptsbeines erklärt übrigens, wenigstens der Form nach, die Hauptvarietäten des Worm'schen Knochen in der Lambdanath."

Meckel kommt auf die Bildung der Hinterhauptschuppe und des ganzen Hinterhaupts an verschiedenen Stellen seiner späteren Publikationen wieder zurück, ohne dass etwas wesentlich Neues weiter beigebracht würde.

Sechs Jahre nach der citirten ersten Mittheilung, im Jahre 1815, erhalten wir auch Abbildungen zu den embryologischen Befunden, an dem menschlichen Hinterhauptsbein, die alten Ergebnisse der Untersuchung werden in Kürze zusammengefasst. Die Hauptsätze



a b c

Fig. 52.

Fig. 52. J. F. Meckel's schematische Entwickelung der Verknöcherung der Hinterhauptsschuppe.

a) (Meckel's Figur 14) schematische Verknöcherung des I. und II. Stadiums, I. und II. Paar der Ossificationscentren dargestellt, beide noch sagittal getrennt.

b) (Meckel's Fig. 15) alle Entwickelungsstadien schematisch vereinigt. Das I. Paar noch sagittal getrennt. Das II. Paar sagittal verschmolzen, rechts seitlich ein Repräsentant von Meckel's III. Paar, oben das IV. Paar Meckel's noch getrennt.

c) (Meckel's Fig. 16) Ober- wie Unterschuppe einheitlich, beide aber noch durch eine weit offene Spalte von einander getrennt. Bei c ist das differente Aussehen von Haut- und Knorpelknochen angedeutet.

sollen nun im Folgenden mitgetheilt werden, da die späteren Autoren sich vor allem auf diese Veröffentlichung beziehen."

Meckel beschreibt in derselben die embryonale Bildung des von ihm „Hinterhauptsstück" genannten Knochens unter dem Titel: Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Centraltheile des Nervensystems in den Säugethieren.[1])

„Gewöhnlich gibt man an, dass dieser Knochen aus vier Knochenkernen entsteht, allein Herr Senff hat schon bemerkt, dass um die zwölfte Woche die Schuppe aus einem oberen und einem unteren Knochenkern besteht und ich habe nachgewiesen, dass sie sich allmählig aus vier Paaren, also aus acht Knochenstücken bildet."

„Unter allen Theilen des Hinterhauptbeins entsteht der untere Theil der Schuppe zuerst als ein niedriger, dünner, aus zwei Seitenhälften gebildeter Streif um die zehnte Woche.

[1]) J. F. Meckel, Deutsches Archiv für die Physiologie. 1815. Bd. I, S. 616, Tafel VI, Fig. 14, 15, 16. No. 14, Grundbein eines ungefähr zehnwöchentlichen Embryo. No. 15, Grundbein eines elfwöchentlichen Embryo. No. 16, Grundbein eines dreimonatlichen Embryo.

Nachdem er nach oben sich vergrössert hat, und seine beiden Hälften verschmolzen sind, entstehen in der 2. Hälfte des 3. Monats ungefähr gleichzeitig die Gelenktheile und über ihnen ein zweites Stück, welches auch Anfangs aus zwei Seitenhälften besteht, wie Anfangs das erste, niedrig ist, und um das Ende des 3. Monats ein einziges bildet. Zugleich verdicken und vergrössern sich die früher vorhandenen beträchtlich, die Fortsätze der Gelenktheile bilden sich aus, und der Zapfentheil erscheint."

„Dieser also ist der letzte der vier Theile, woraus beim reifen Fötus noch das Hinterhauptsbein besteht (1 Zapfentheil, 2 Gelenktheile, 1 Schuppe). Etwas später erzeugt sich nach aussen und oben von dem ersten und zweiten Paare der Schuppe ein drittes Paar, dem bald ein viertes, welches über dem zweiten liegt, folgt, und die um die Mitte des Fötallebens gewöhnlich verwachsen sind."

„Häufig entstehen noch im Umfange des Knochens einzelne, sich mit ihm vereinigende Knochenkerne, selten andere zwischen der Schuppe und den Gelenktheilen, die durch ihre Dicke der Dicke dieser Gegend entsprechen."

„Wie diese Entwickelungsweise des Hinterhauptbeins den Grund der Entstehung der Zwickelbeine enthält, und zugleich sie und die in ihr begründeten Zwickelbeine mit permanenten niederen Bildungen zusammenfallen, habe ich schon vor mehreren Jahren hinlänglich dargethan." Soweit Meckel.

Die dieser Abhandlung von Meckel beigegebenen drei Abbildungen (unsere Figur 53, a, b, c), tragen einen entschieden schematischen Charakter: sie fassen die an Embryonen von verschiedenem Alter gefundenen Thatsachen zusammen, wie aus der ersten Beschreibung der betreffenden Beobachtung zweifellos hervorgeht. Die Theilung der Hinterhauptsschuppe, wie sie in b (Fig. 15) dargestellt ist, hat Meckel an einem und demselben Schädel sicher nicht gesehen, dagegen sprechen seine eigenen Worte; c (Fig. 16) ist dagegen die unverkennbare, wenn auch etwas mangelhafte Abbildung eines Präparats; dagegen ist auch a (Fig. 14) im Wesentlichen schematisch.

Was hat denn Meckel thatsächlich gesehen?

I. Periode. In der 10. Woche fand er, als I. Paar seiner die Hinterhauptsschuppe bildenden Verknöcherungscentren, nur zwei getrennte, annähernd dreieckige Knochenkerne. Von diesem Stadium hat er keine Abbildung gegeben.

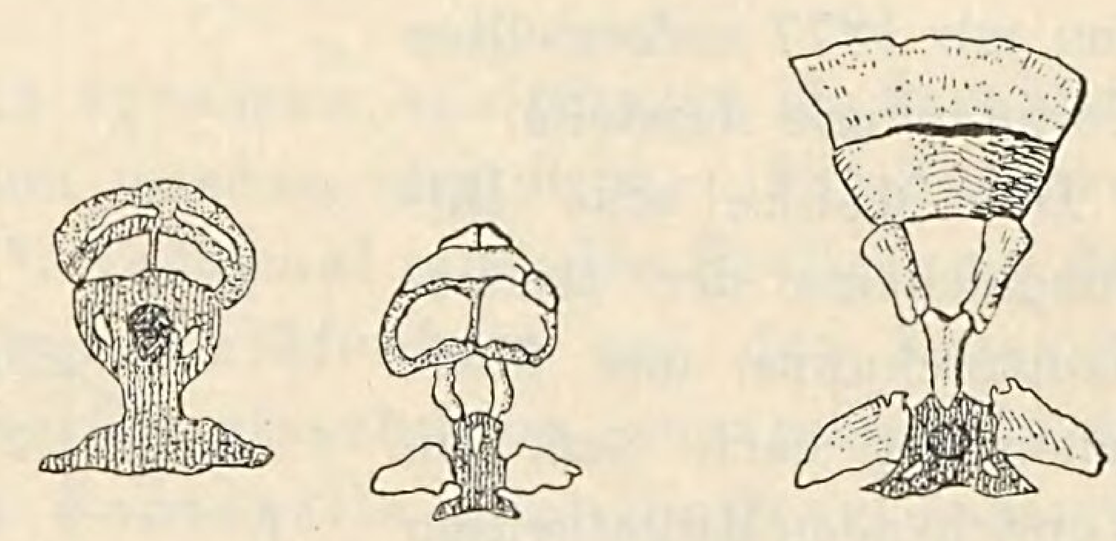
II. Periode. Einige Wochen später fand er dieses I. Paar zu einem viereckigen Stück verschmolzen und darüber ein neues, das II. Paar, als zwei getrennte, viel kleinere Stücke. Die Hinterhauptsschuppe besteht nun „aus drei Stücken". Auch von diesem Stadium haben wir keine Abbildung. In a (Fig. 14) ist das II. Paar der Verknöcherungscentren als zwei in der Mitte getrennte schmale Dreiecke, entsprechend dem Verhältnisse des II. Stadiums dargestellt, aber das I. Paar, welches in diesem Stadium zu einer viereckigen Platte verschmolzen sein soll, ist noch als „zwei völlig getrennte, mit der Basis gegen einander gekehrte, spitze Triangeln" dargestellt, wie sie für das I. Stadium beschrieben worden sind. Die Zeichnung ist sonach in der Weise schematisch zusammengesetzt, dass sie oben dem II. unten dem I. Meckel'schen Stadium entspricht. Die viereckige Platte des II. Stadiums zeigt dagegen c (Fig. 16) unten.

III. Periode. Bei einem Fötusschädel aus der 16. Woche sind die drei Stücke, aus welchen in der II. Periode die Hinterhauptsschuppe bestand, mit einander verwachsen.

Bei dem Schädel aus der 14. Woche zeigt sich, während die Stücke sonst auch fast vollkommen mit einander verwachsen sind, eine tiefe Sagittalspalte in der Mitte und daneben, nach aussen, liegen „auf beiden Seiten zwei grosse, regelmässige, viereckige Knochenstücke", welche die Schuppe seitlich ergänzen als III. Paar.

IV. Periode. Bei einem „16 wöchentlichen" Schädel sind die beiden „neuen seitlichen" Knochenstücke schon mit den früheren verwachsen. Von der ehemaligen Trennung des II. Paares zeigt sich nur noch eine tiefe und breite Spalte in der Mitte in sagittaler Richtung. „Ueber seinem oberen Rande aber haben sich zwei neue kleine Knochenstücke ausgebildet", IV. Paar, welches Meckel mit Recht für die „Spitzenknochen" im Lambdawinkel, „welche als normwidrige Bildungen beim reifen Fötus und dem Erwachsenen am häufigsten vorkommen" in Anspruch nimmt.

Vergleichen wir mit dieser Darstellung unsere Figur 52 b (Fig. 15), so ist das I. Paar der Knochenstücke noch getrennt dargestellt, da dasselbe doch schon in der II. Periode verschmolzen ist. Dagegen sind die beiden Knochenstücke des II. Paares mit einander verschmolzen und zwar ohne jenen stets erwähnten oberen Sagittaleinschnitt in der Mittellinie der Schuppe. Dagegen liegt rechts, als Repräsentant des III. Paares ein etwas nach unten verlagertes Knochenstück mehr dreieckig, als viereckig, mit nach aussen gewendeter Spitze. Links fehlt ein entsprechendes Stück. Dagegen ist oben das IV. Paar dargestellt, welches Meckel nur als Aufsatz auf der im Uebrigen ganz verschmolzenen und fertig gebildeten, nur in der Mittellinie noch sagittal eingeschnittenen sonstigen Schuppenanlagen gesehen hat.



a b c

Fig. 52.

J. F. Meckel's schematische Entwickelung der Verknöcherung der Hinterhauptsschuppe.

Bilder resp. Verhältnisse, welche den Meckel'schen Figuren 14 und 15 (unser a und b Fig. 52) entsprechen, hat sonach Meckel niemals gesehen, ebensowenig wie vor oder nach ihm irgend Jemand. Jedenfalls gibt es kein normales Stadium, in welchem die Schuppe diese Trennung in 8 Verknöcherungspunkte thatsächlich zeigt. In diesem Sinne muss sonach auch die Bemerkung von Herrn H. Stieda[1]) verstanden werden: „Unzweifelhaft hat Meckel 8 Knochenkerne gesehen, denn es kommen solche Fälle vor, wo im frühesten Stadium die Schuppe aus einer so grossen Anzahl von Stücken besteht."

[1]) Die Anomalien der menschlichen Hinterhauptsschuppe. In F. Merckel und R. Bonnet, Anatomische Hefte. I. Abtheilung, 4. Heft (II. Bd., Heft 1), 1892. Mit 16 Abbildungen. S. 61—106. Tafel IV—VII.

II. Die Anomalien der Hinterhauptsschuppe im Sinne Meckel's nach meinen statistischen Aufnahmen.

1. Beschreibung der einzelnen Anomalien.

Wir verstehen die Tragweite der Meckel'schen Angaben über die fötale Entwickelung des Hinterhauptbeins, speciell der Hinterhauptsschuppe, erst durch Vergleichung mit den individuellen Bildungen der letzteren bei Erwachsenen, welche durch jene erklärt werden sollen und welche ich im Folgenden nach meinen Untersuchungen[1]) und mit Benützung der von mir 1877 aufgestellten Terminologie darstelle.

Das Meckel'sche Bildungsschema der Hinterhauptsschuppe des Menschen ist nach dem im Vorstehenden Mitgetheilten sehr einfach. Die Lagerung der vier Paare von Ossificationspunkten in der Schuppe ergibt sich aus der beistehenden Skizze, Fig. 53.

Die Unterschuppe zeigt das I. Paar, darüber liegt die Oberschuppe, welche aus zwei Parallelreihen von Ossificationspunkten entstehen soll: in der Mitte das II. Paar, je seitlich ein Ossificationspunkt des III. Paares; als zweite Parallelreihe darüber das die Spitze der Oberschuppe bildende IV. Paar.

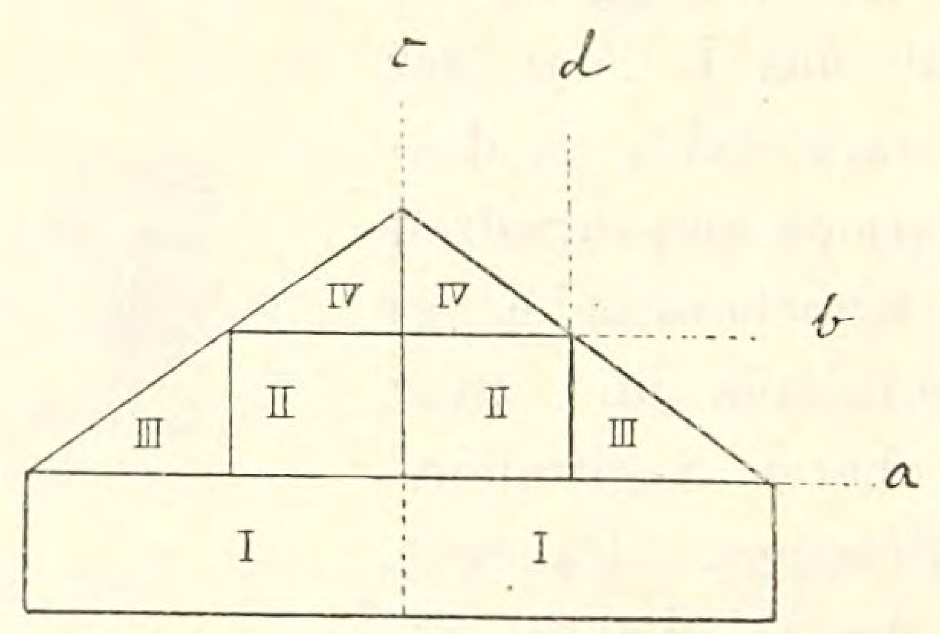


Fig. 53.

Fig. 53. J. F. Meckel's Schema der Verknöcherung resp. Zusammensetzung der Hinterhauptsschuppe.

I, I. Erstes Paar der Ossificationscentren, die Unterschuppe bildend.
II, II. Zweites Paar (in meinem Schema entspricht diesem das III. Paar.)
III, III. Drittes Paar (in meinem Schema II. Paar zum Theil.)
IV, IV. Viertes Paar Meckel's, die Spitzenknochen bildend.
II.—IV. Bilden nach Meckel die Oberschuppe.
a. Sutura transversa squamae occipitalis R. Virchow.
b. Sutura transversa superior squamae occipitalis.
c. Sutura sagittalis media squamae occipitalis.
d. Sutura sagittalis lateralis (dextra) squamae occipitalis.

Schon um die Mitte des Fötallebens sind normal alle die einzeln entstehenden Theile des Knochens mit einander verwachsen, nur die fötale, die Spitze senkrecht nach unten einschneidende sagittale Trennungsspalte zwischen den Ossificationscentren des IV., sowie die Querspalte zwischen dem I. Paare und dem (II. und) III. Paare bleibt meist bis nach der Geburt und noch später rechts und links zum Theil offen (Sutura mendosa) als eine nach aussen mehr oder weniger breite, nach innen eng zugehende Spalte. Die Oberschuppe grenzt sich von der Unterschuppe in der Mitte durch den mehr oder weniger starken,

[1]) J. Ranke, Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern. München, Th. Riedel (F. Bassermann). I. Abschnitt: Zur Physiologie des Schädels und Gehirns. 1877. S. 1—168. Mit 5 lithographischen Tafeln.

S. auch J. Ranke und N. Rüdinger, Beiträge zur Anthropologie und Urgeschichte Bayerns. Bd. I. 1877.

häufig gleichsam zapfenartig ausgezogenen Knochenvorsprung, die Protuberantia occipitalis externa, seitlich durch zwei, normal nach oben stark convexe Linien, Linea semicircularis s. Linea nuchae superior und suprema ab, von welchen die letztere äusserlich die Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe (d. h. zwischen Occipitale superius und Interparietale) bezeichnen soll.[1])

Den Meckel'schen Paaren fötaler Ossificationspunkte der Hinterhauptsschuppe entsprechen fötale Trennungsspalten oder fötale Näthe in der Hinterhauptsschuppe, welche alle vollkommen oder theilweise während des späteren Lebens persistiren können:

I. Quernath zwischen dem unteren I. Paar der Ossificationspunkte (in der Unterschuppe) und den horizontal darüber gelegenen II. und III. Paaren (in der Oberschuppe). Fig. 53a.

Diese Nath, die Sutura transversa fötalis squamae occipitalis R. Virchow, wird von der Mehrzahl der Autoren[2]) mit der Sutura mendosa identificirt. „Ihr äusseres Ende trifft, nach der Definition R. Virchow's,[3]) jedesmal auf die Stelle, wo der hintere untere Winkel des Warzentheils vom Schläfenbein mit den äusseren Winkeln der beiden Abschnitte der Hinterhauptsschuppe zusammenstösst, also auf die Stelle der seitlichen hinteren Fontanelle (Fonticulus Casserii). Die Quernath erscheint als eine direkte Verlängerung der Schuppennath des Schläfenbeins, und sie bildet in dieser Vereinigung fast ein Kreuz mit der Lambdanath, welche nach der Bezeichnung der älteren Anatomen an dieser Stelle endigt und sich nach unten in das sogenannte Additamentum suturae lambdoidis, die Sutura mastoideo-occipitalis, fortsetzt. Ihr innerer Abschnitt erstreckt sich gegen die Protuberantia occipitalis externa, so jedoch, dass die letztere stets unter demselben gelegen ist. Die „Facies muscularis“ gehört darnach ganz und gar dem unteren Abschnitte der Hinterhauptsschuppe (Unterschuppe) an. Innen durchsetzt die Quernath gewöhnlich die Furche für die queren Blutleiter.“

Durch die vollkommene Persistenz der queren Hinterhauptsnath soll die Oberschuppe von der Unterschuppe vollkommen abgetrennt werden. Die abgetrennte „Oberschuppe“ stellt dann, als ein relativ mächtiges Gebilde, einen eigenen Schädelknochen dar, den eigentlichen Inkaknochen, Os Incae s. epactale proprium R. Virchow. Fig. 54.

Neuerdings hat man diesen Knochen, das Os Incae, als Os Interparietale oder Zwischenscheitelbein, im Sinne der vergleichenden Anatomie bezeichnet. Wir werden später einige Gründe gegen diese Benennung vorzubringen haben; aber das ist schon gewiss, dass im alten Meckel'schen Sinne nicht der aus dem II., III. und IV. Meckel'schen Paar vereinigte Inkaknochen, sondern allein das isolirt bleibende IV. Paar mit dem Interparietale der Säugethiere zu identificiren wäre. — Ich schliesse mich im Folgenden den Bezeichnungen Virchow's in allem Wesentlichen an.

II. Sagittalnath zwischen dem IV. und II. Paare resp. Durchschneiden der fötalen mittleren Sagittalspalte bis zur queren Hinterhauptsnath. Fig. 53c.

[1]) Graf Spee, l. c. Kopf. S. 101.

[2]) Ausgenommen bisher nur Bessel-Hagen und C. Toldt s. unten.

[3]) R. Virchow, Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. 1875. S. 71.

Diese mittlere fötale Sagittalnath der Hinterhauptsschuppe, Sutura sagittalis fötalis squamae occipitalis media, wie ich sie genannt habe,[1]) erscheint gleichsam als Fortsetzung der Sagittalnath des Schädels durch die Oberschuppe hindurch, entsprechend so, wie die fötale Stirnnath gleichsam eine Fortsetzung der Sagittalnath durch das Stirnbein darstellt.

Nach dem Meckel'schen Schema können Fälle vorkommen, in welchen die ganze Hinterhauptsschuppe, Ober- und Unterschuppe, durch die mittlere fötale Sagittalnath in eine rechte und eine linke Hälfte getrennt werden, oder in welchen der Abschnitt der Gesammtnath zwischen dem I. Paar der Ossificationspunkte allein persistirt. Diese Fälle sind, wie es scheint, bei erwachsenen Menschenschädeln bisher nicht beobachtet worden, auch

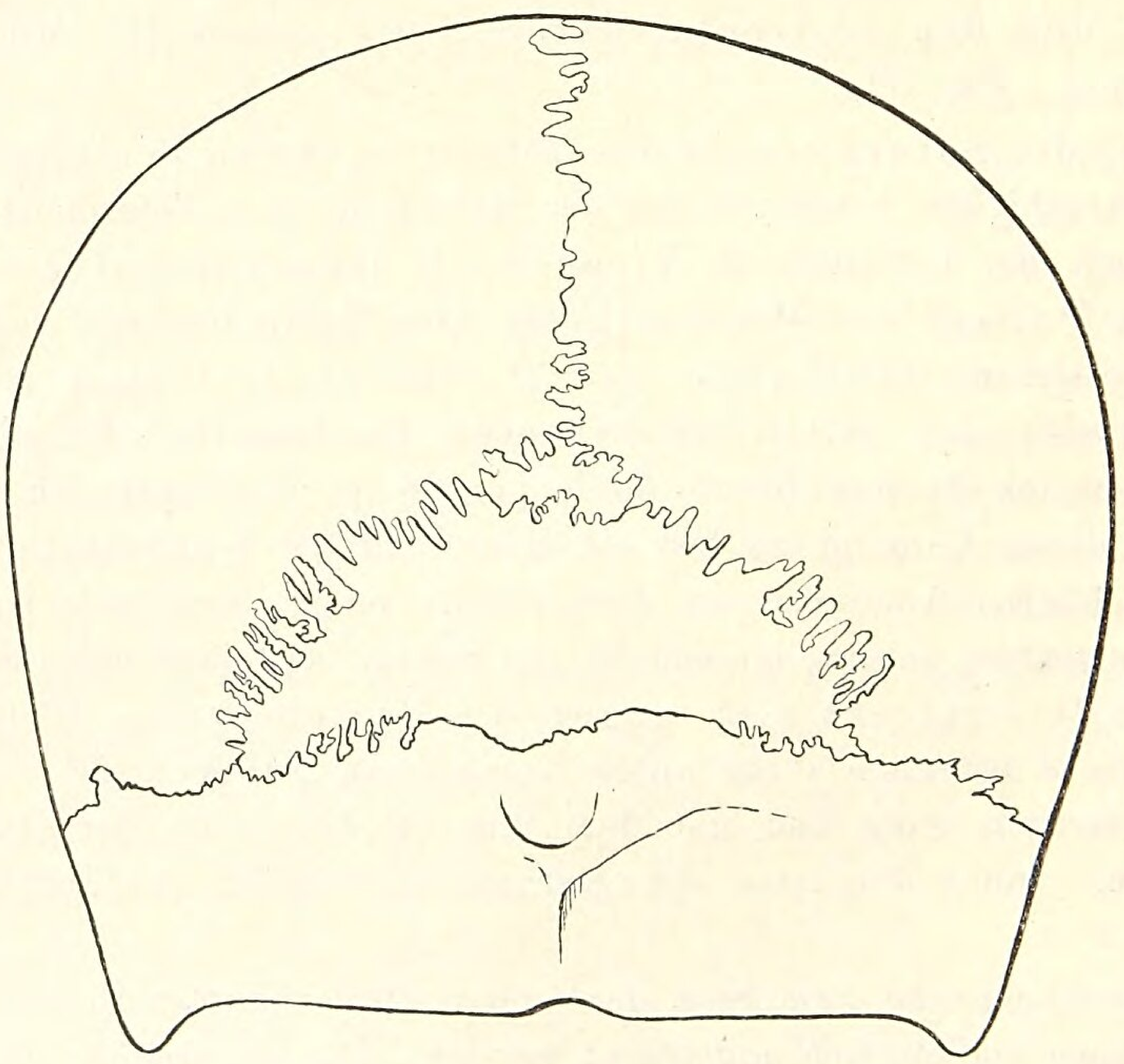


Fig. 54.

Fig. 54. Schädel mit Os Incae proprium. Oben im Lambdawinkel ein „einfacher Spitzenknochen."

Meckel kann nur auf einen Fall aus der älteren Literatur hinweisen. Ich konnte niemals eine Andeutung einer Persistenz dieses untersten Abschnittes der fötalen mittleren Sagittalnath der Hinterhauptsschuppe bei älteren Schädeln nachweisen. Relativ häufig dagegen bleibt der oben beschriebene Abschnitt der Gesammtspalte offen, welcher zwischen dem IV. und II. Paar der Meckel'schen Ossificationscentren die Oberschuppe in der Mitte sagittal durchschneidet bis auf die fötale Hinterhauptsquernath herab.

Dadurch entsteht jederseits ein halber Inkaknochen, Os Incae dimidium dextrum et sinistrum, das Os Incae im Ganzen ist dann als Os Incae bipartitum, zweitheiliger Inkaknocken zu bezeichnen.

[1]) J. Ranke, l. c., I. Bd., I. Abschnitt, S. 70.

Der rechte und der linke halbe Inkaknochen kommen einzeln vor. Fig. 55.

III. Sagittale Näthe zwischen dem II. und III. Paar der Meckel'schen Ossificationspunkte. Fig. 53d.

Diese seitlichen fötalen Sagittalnäthe der Hinterhauptsschuppe, meine Sutura sagittalis fötalis squamae occipitalis lateralis dextra et sinistra, können beide gleichzeitig mit vollkommener Persistenz der bisher genannten Fötalnäthe der Hinterhauptsschuppe persistiren.

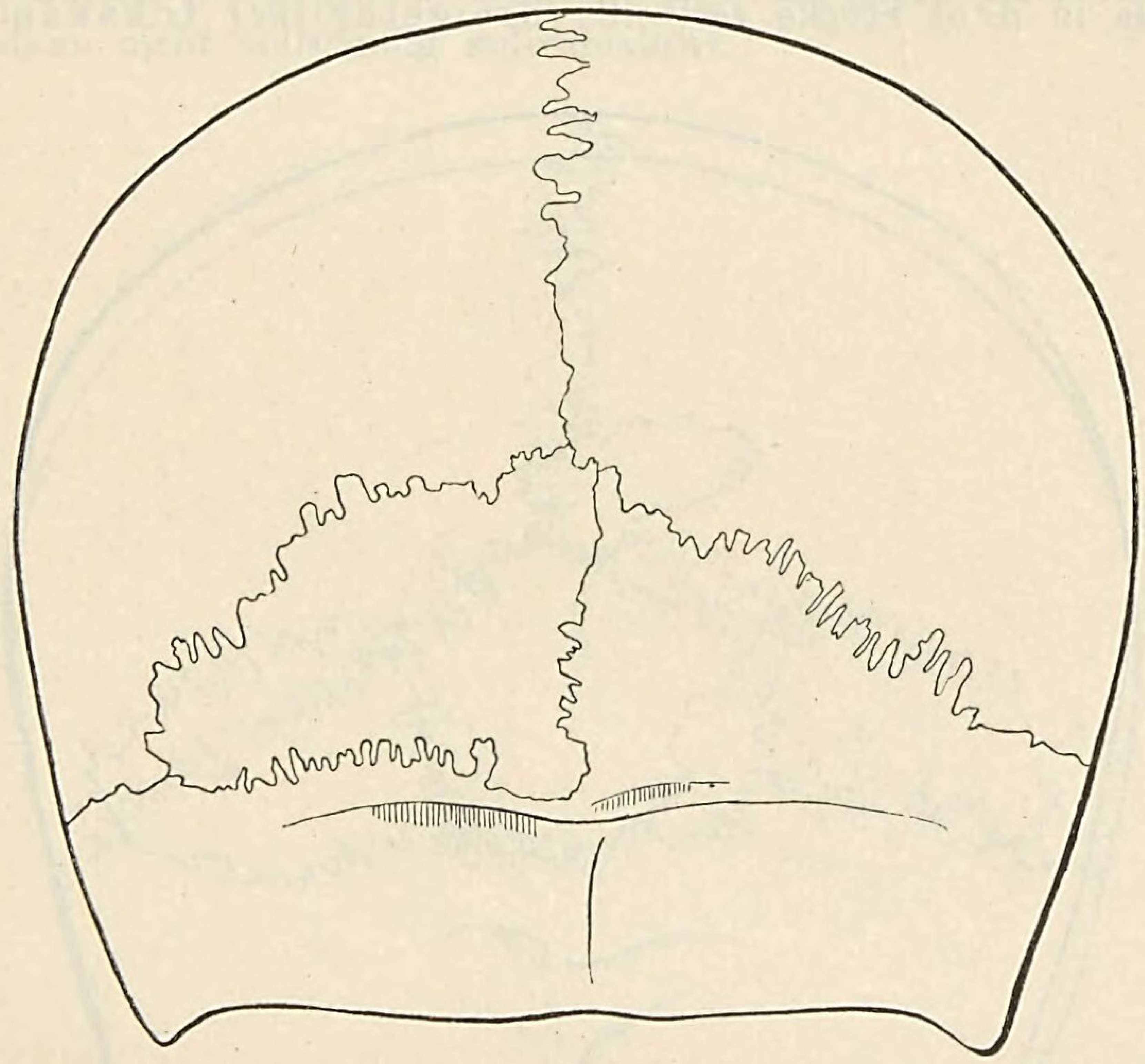


Fig. 55.

Fig. 55. Schädel mit Os Incae dimidium sinistrum.

Ich habe zuerst einen derartigen Schädel im Jahre 1877 beschrieben, es ist ein Beispiel eines viertheiligen Incaknochens, eines Os Incae quadripartitum. Der Schädel befindet sich in der Münchener anatomischen Sammlung. Die Oberschuppe ist von der Unterschuppe durch die persistirende fötale Hinterhauptsquernath abgetrennt. Die Oberschuppe zerfällt durch die gleichfalls persistirenden drei fötalen Hinterhaupts-Sagittalnäthe — dextra, media und sinistra — in vier Stücke, zwei laterale und zwei mittlere. Die beiden mittleren[1]) bilden zusammen ein annähernd viereckiges Mittelstück der Oberschuppe, die beiden seitlichen sind dreieckig mit nach aussen gerichteter Spitze.

Aus diesem **viertheiligen Inkaknochen** können die dem Getrenntbleiben des I., II. und III. Paares der Ossificationscentren entsprechenden einzelnen individuellen Bildungen der Oberschuppe abgeleitet werden. Das Offenbleiben aller

[1]) Bei einem ist unten die Quernath verstrichen.

der genannten vier fötalen Trennungsspalten bis in's spätere Leben ist recht selten zu beobachten.[1]) Häufiger findet man nur einzelne der Näthe offen, während die anderen verwachsen sind.

1. Verwachsen nur die beiden lateralen fötalen Sagittalnäthe, so entsteht der schon geschilderte zweigetheilte Inkaknochen, Os Incae bipartitum, jede Hälfte ist ein Os Incae dimidium entweder dextrum oder sinistrum. Fig. 55.

2. Verwächst nur die mittlere fötale Sagittalnath der Hinterhauptsschuppe bei vollständiger Persistenz der fötalen Hinterhauptsschuppennath, so erscheint die Oberschuppe resp. das Os Incae in drei Stücke zertheilt, dreigetheilter Inkaknochen, Os Incae

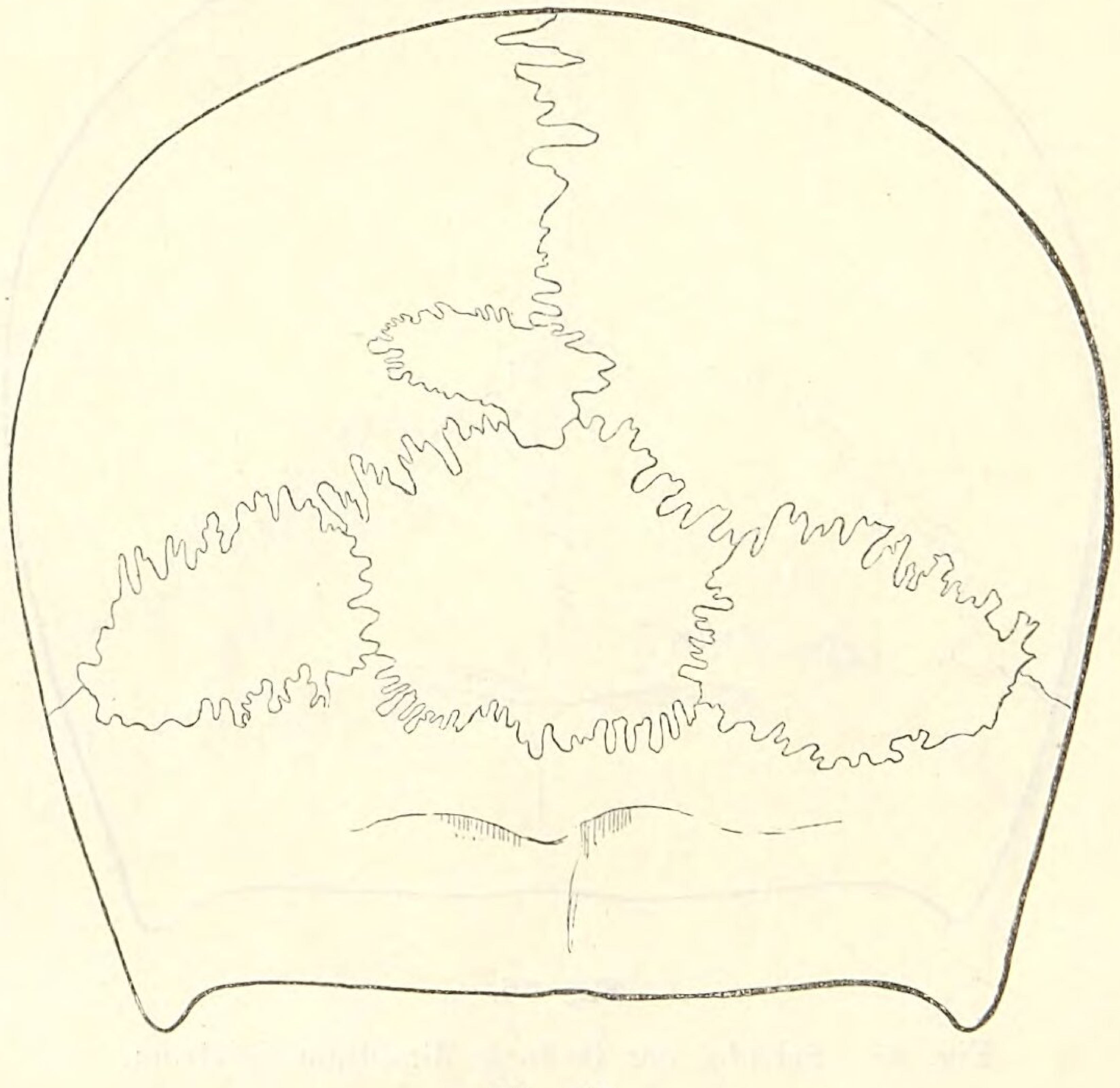


Fig. 56.

Fig. 56. Schädel mit Os Incae tripartitum. Oben ein Fontanellknochen der hinteren Fontanelle.

tripartitum Virchow. Fig. 56. Das II. Paar der Meckel'schen Ossificationscentren ist hier zu einem Mittelstück: mittlerer Inkaknochen, Os Incae medium verwachsen. Dagegen bleiben bei dem Os Incae tripartitum die, auf beiden Seiten des II. Paares gelegenen, Ossificationspunkte des III. Paares unverwachsen.

Ist bei Persistenz der beiden seitlichen fötalen Hinterhaupts-Sagittalnäthe und gleichzeitigem Verschluss der mittleren sagittalen Hinterhauptsnath, die quere fötale Hinterhauptsnath theilweise verschlossen, so entstehen daraus folgende Formen:

3. Verwächst der mittlere, der unteren Grenze des II. Meckel'schen Paar's der Ossificationscentren entsprechende Abschnitt der fötalen Hinterhauptsnath, so bleiben nur noch

[1]) Bei Embryonen siehe unten.

die beiden lateralen, das III. Paar darstellenden Theilstücke getrennt; die beiden seitlichen Inkaknochen, Os Incae laterale dextrum et sinistrum. Fig. 58. Sie ähneln einzeln in der Form dem halben Inkaknochen, Os Incae dimidium, ihre sagittale Nath steht aber ziemlich weit seitlich nach aussen von dem Ende der Sagittalnath des Schädels, während die, das Os Incae dimidium in der Mittellinie begrenzende, mittlere fötale Hinterhauptsagittalnath als directe Fortsetzung der Sutura sagittalis erscheint. Die seitlichen Inkaknochen können theils einzeln, theils beide zusammen vorhanden sein, im letzteren Fall ähnelt das Verhältniss dem Os Incae tripartitum, Fig. 56, in der That ist in jenem Fall nur der mittlere Abschnitt der queren fötalen Hinterhauptsnath verschlossen und dadurch das Os Incae medium nicht vollständig individualisirt.

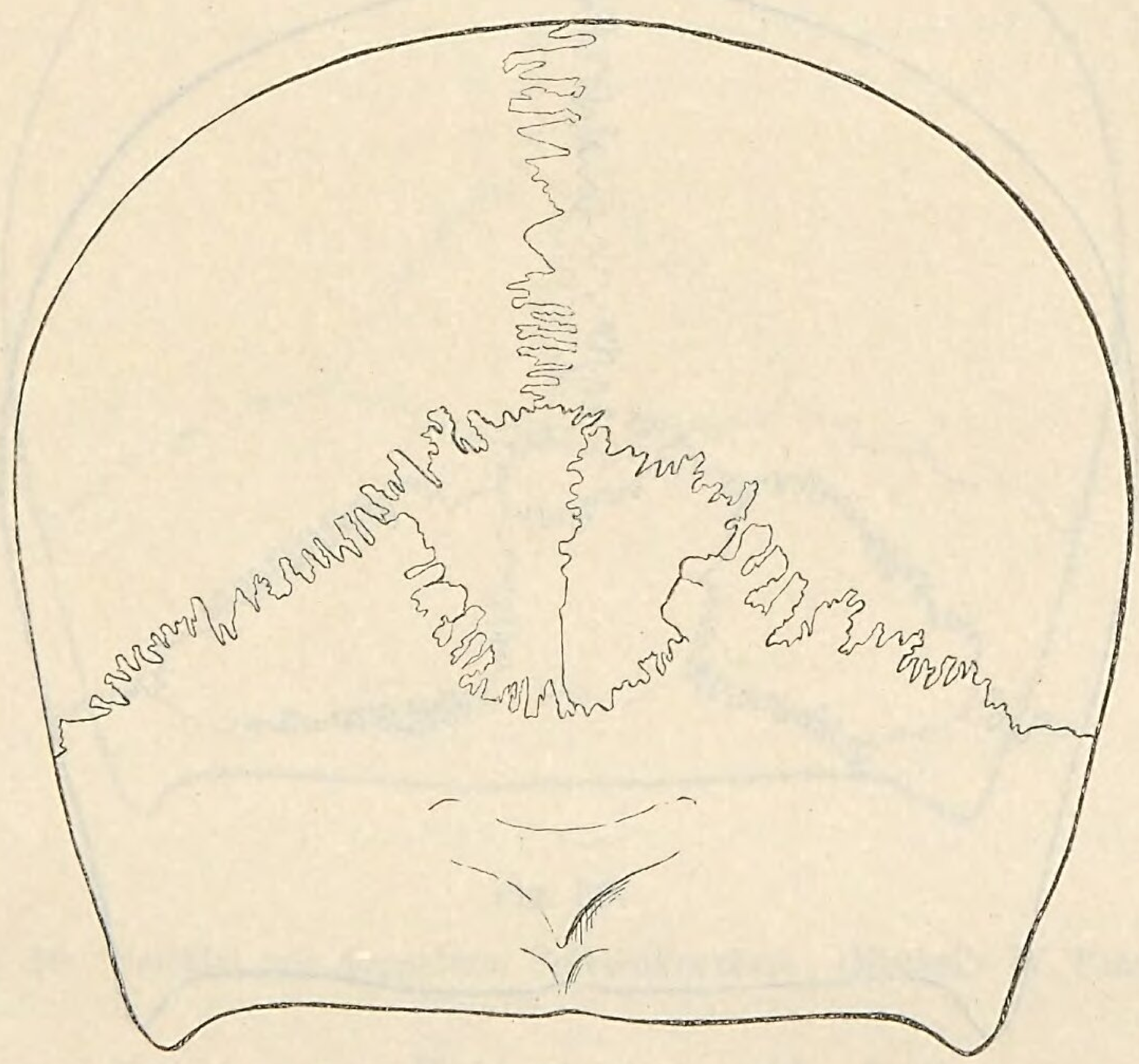


Fig. 57.

Fig. 57. Schädel mit Os Incae medium bipartitum.

4. Verwachsen unter denselben Umständen, welche bei Nr. 3 geschildert wurden, nur die Abschnitte der queren Hinterhauptsnath an der Basis des III. Meckel'schen Paares (der seitlichen Inkaknochen), so erscheint der schon mehrfach erwähnte mittlere Inkaknochen, Os Incae medium. Fig. 57, s. auch Fig. 56.

5. Besteht gleichzeitig die mittlere fötale Sagittalnath der Hinterhauptsschuppe bis zur Quernath fort, so erscheint der mittlere Inkaknochen senkrecht in zwei Hälften getheilt als getheilter mittlerer Inkaknochen, Os Incae medium bipartitum. Fig. 57. Bleibt nur der eine Ossificationskern des mittleren Inkaknochens gesondert, so entsteht das Os Incae medium dimidium dextrum oder sinistrum.

6. Verwächst nur die dem einen seitlichen Inkaknochen (III. Paar) entsprechende Strecke der fötalen Hinterhauptsquernath, so entsteht aus dem Os Incae tripartitum eine

unvollständige Form, in welcher nur das Os Incae medium und der eine seitliche Inkaknochen, Os Incae laterale dextrum oder sinistrum auftreten: Combination des mittleren Inkaknochens mit einem seitlichen. —

Schon bei meinen ersten Untersuchungen über „epactale Schädel" war es mir aufgefallen,[1]) dass das Os Incae medium, der mittlere Inkaknochen des Os Incae tripartitum, sich nach unten zu verschmälert und gelegentlich sogar mit einer kurzen Spitze in den unteren Rest der Schuppe einschneidet. Damit hängt es zusammen, dass die Richtung der seitlichen fötalen „sagittalen Näthe" der Hinterhauptsschuppe oft nicht genau sagittal, d. h. nicht genau parallel mit der mittleren fötalen Hinterhaupts-Sagittalnath, resp. der

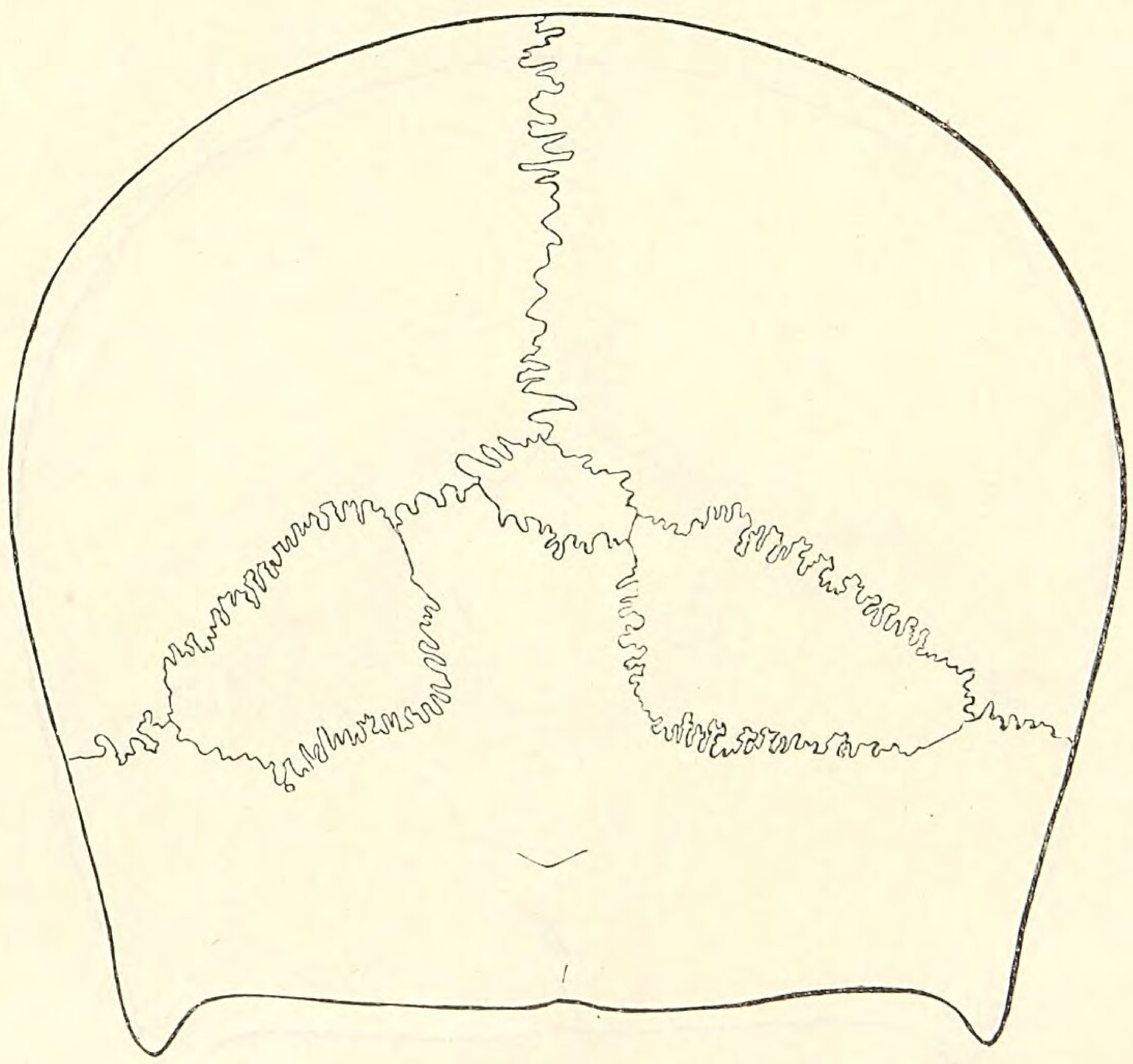


Fig. 58.

Fig. 58. Schädel mit Os Incae laterale dextrum et sinistrum. Oben ein Fontanellknochen der kleinen Fontanelle.

sagittalen Mittellinie der Schuppe, verlaufen, sondern sich von rechts und links oben nach unten und einwärts wenden. Die untere Grenze des mittleren Inkaknochens erscheint dadurch ganz gewöhnlich verschmälert gegen die obere, oder der mittlere Inkaknochen geht mehr oder weniger spitz nach unten zu. Tritt der mittlere Inkaknochen allein auf, so hält es manchmal schwer, ihn von einem kolossalen Fontanellknochen der hinteren Fontanelle (R. Virchow), Os quadratum, zu unterscheiden, welcher mit einer Spitze in die Schuppe einschneidet: „Ich bin, sagte ich in meiner ersten Publikation über diesen Gegenstand (1877), geneigt, auch solche Formen zu den mittleren Inkaknochen zu rechnen, welche, bis gegen

[1]) l. c. S. 71 und 72.

die Protoberantia occipitalis externa herabreichend (d. h. bis zur fötalen Hinterhauptsquernath R. Virchow's), spitz enden,"[1]) auch solche, welche ganz von der Hinterhauptsquernath nach oben gleichsam abgehoben sind. Dieses mir seit langer Zeit aufgefallene Verhältniss wird sich in der Folge in seiner Bedeutung zeigen. Nach dieser Definition gehört die Mehrzahl der „kolossalen Fontanellknochen" der hinteren Fontanelle R. Virchow's zu dem Os Incae medium, d. h. sie gehen aus dem Meckel'schen II. Paar hervor.

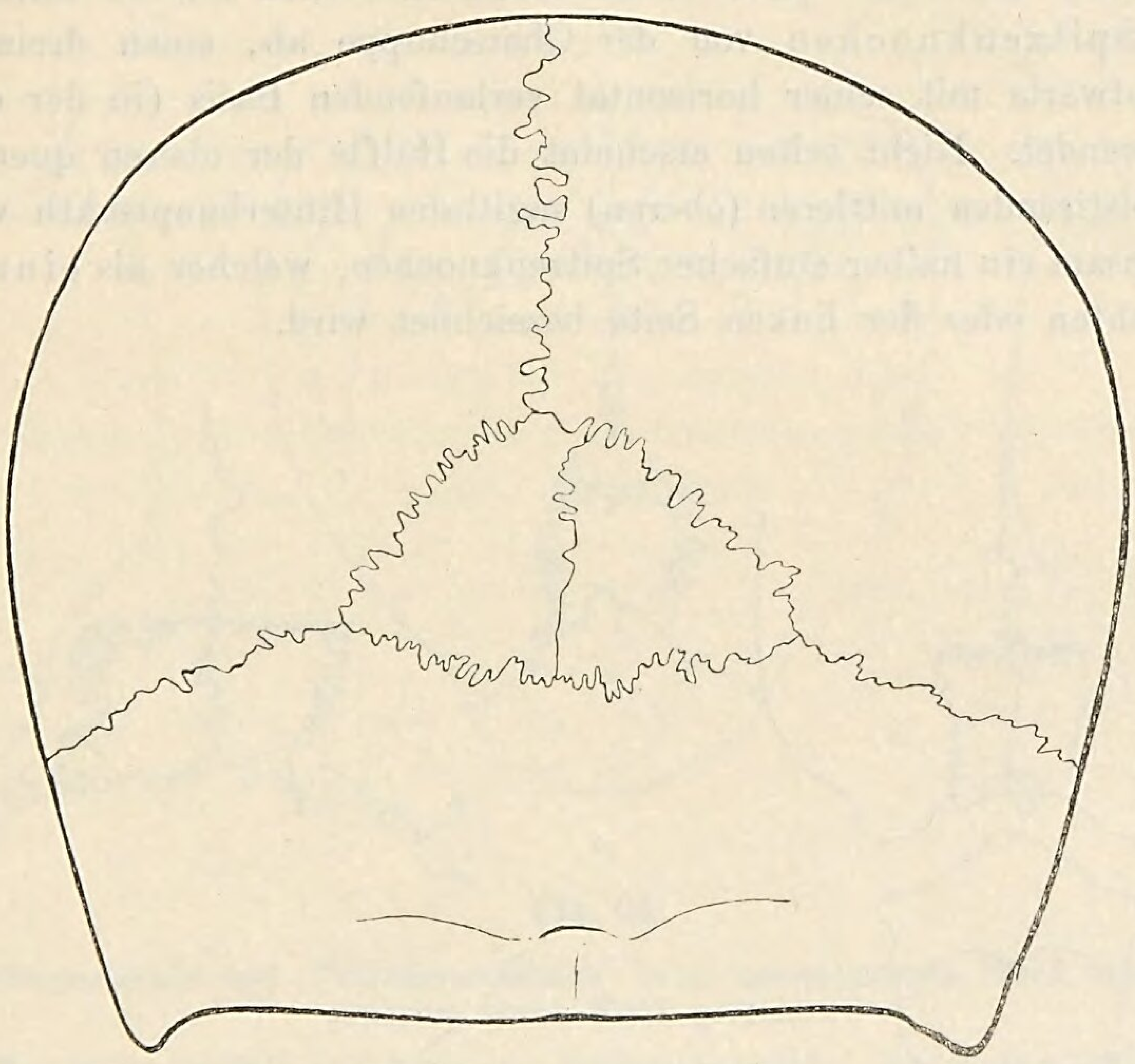


Fig. 59.

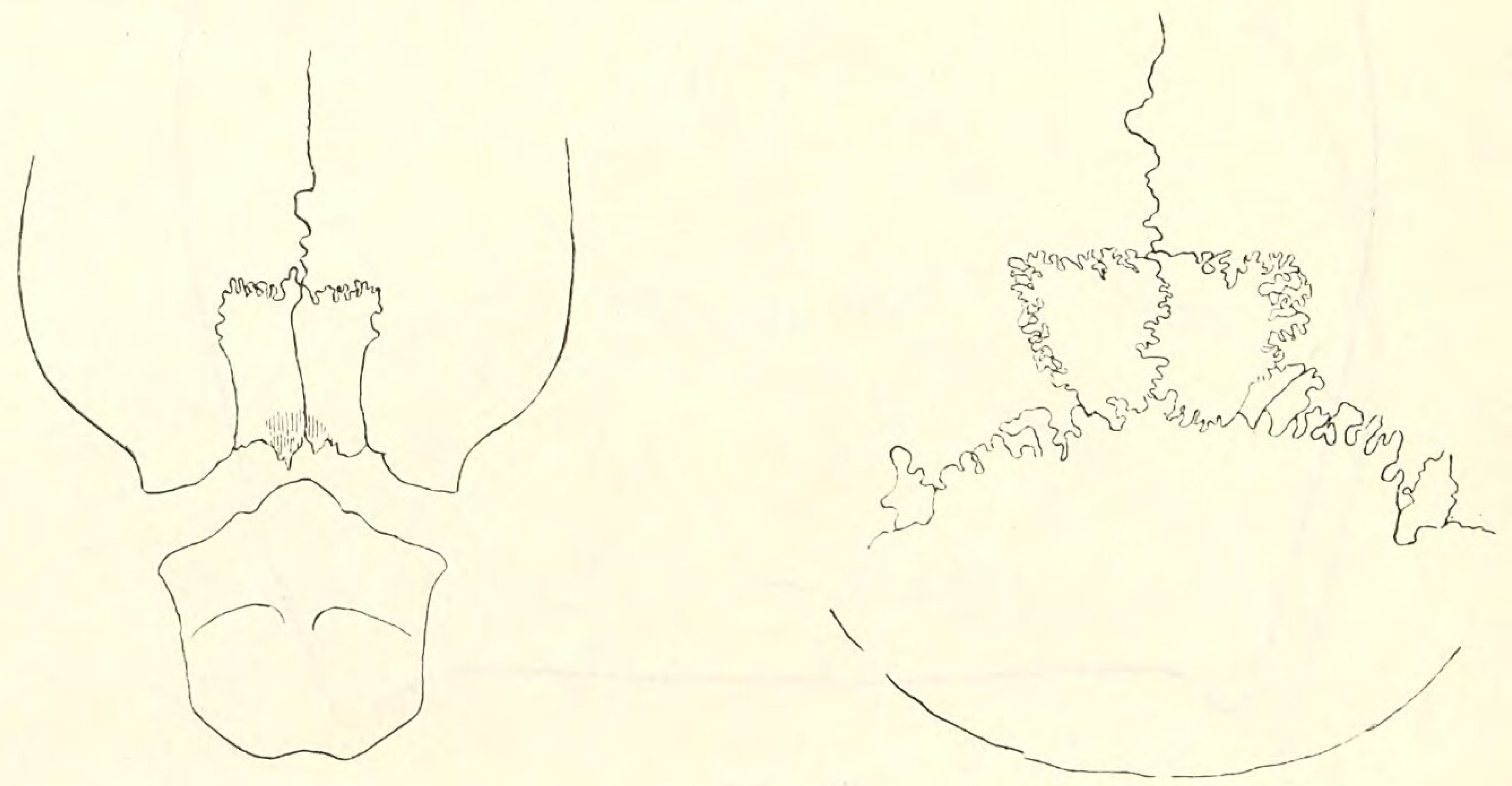
Fig. 59. Schädel mit doppeltem Spitzenknochen. (Meckel's IV. Paar.)

IV. Die obere fötale quere Hinterhauptsnath, Sutura transversa foetalis superior squamae occipitalis, zwischen dem II. und IV. Paare der Meckel'schen Ossificationskerne, geht parallel zu der Sutura transversa foetalis squamae occipitalis Virchow und trennt das IV. Meckel'sche Paar von dem combinirten II. und III. Paare, welche direkt über der letztgenannten fötalen Sutur liegen. Fig. 53 b.

Die obere quere Hinterhauptsnath schneidet die Spitze der Schuppe im Winkel der Lambdanath mehr oder weniger tief ab. Recht häufig bleibt mit der oberen queren Hinterhauptsnath auch die mittlere sagittale Hinterhauptsnath bis zur oberen fötalen Quernath offen. Dadurch entstehen die im Allgemeinen so ausserordentlich charakteristischen Bildungen der doppelten Spitzenknochen der Hinterhauptsschuppe R. Virchow, Os apicis squamae occipitalis s. triquetrum dextrum et sinistrum. Fig. 59. Treten die Spitzenknochen, durch die mittlere sagittale Nath getrennt, in der geschilderten Weise doppelt auf, so stellen sie

[1]) J. Ranke, l. c. S. 72.

sich meist als zwei etwa rechtwinkelige gleichschenkelige Dreiecke dar, je mit der längeren Kathete an einander liegend, die kürzere Kathete wird bei jedem der beiden Dreiecke durch die obere Hinterhauptsquernath, die Hypotenuse von der Lambdanath gebildet. Der gegebenen Schilderung entsprechend schneiden die Spitzenknochen gegen die übrige Oberschuppe mit einer öfters sehr regelmässigen horizontal von rechts nach links laufenden geraden Grenze (= obere fötale quere Hinterhauptsnath) ab. Ist die mittlere sagittale Hinterhauptsquernath verwachsen, während die obere quere Hinterhauptsnath offen ist, so schneidet die letztere den einfachen Spitzenknochen von der Oberschuppe ab, einen dreieckigen Knochen, mit der Spitze aufwärts mit seiner horizontal verlaufenden Basis (in der oberen Quernath) nach abwärts gewendet. Nicht selten erscheint die Hälfte der oberen queren Hinterhauptsnath bis zur persistirenden mittleren (oberen) sagittalen Hinterhauptsnath verwachsen, dann existirt nur gleichsam ein halber einfacher Spitzenknochen, welcher als einzelner Spitzenknochen der rechten oder der linken Seite bezeichnet wird.



a **Fig. 60.** b

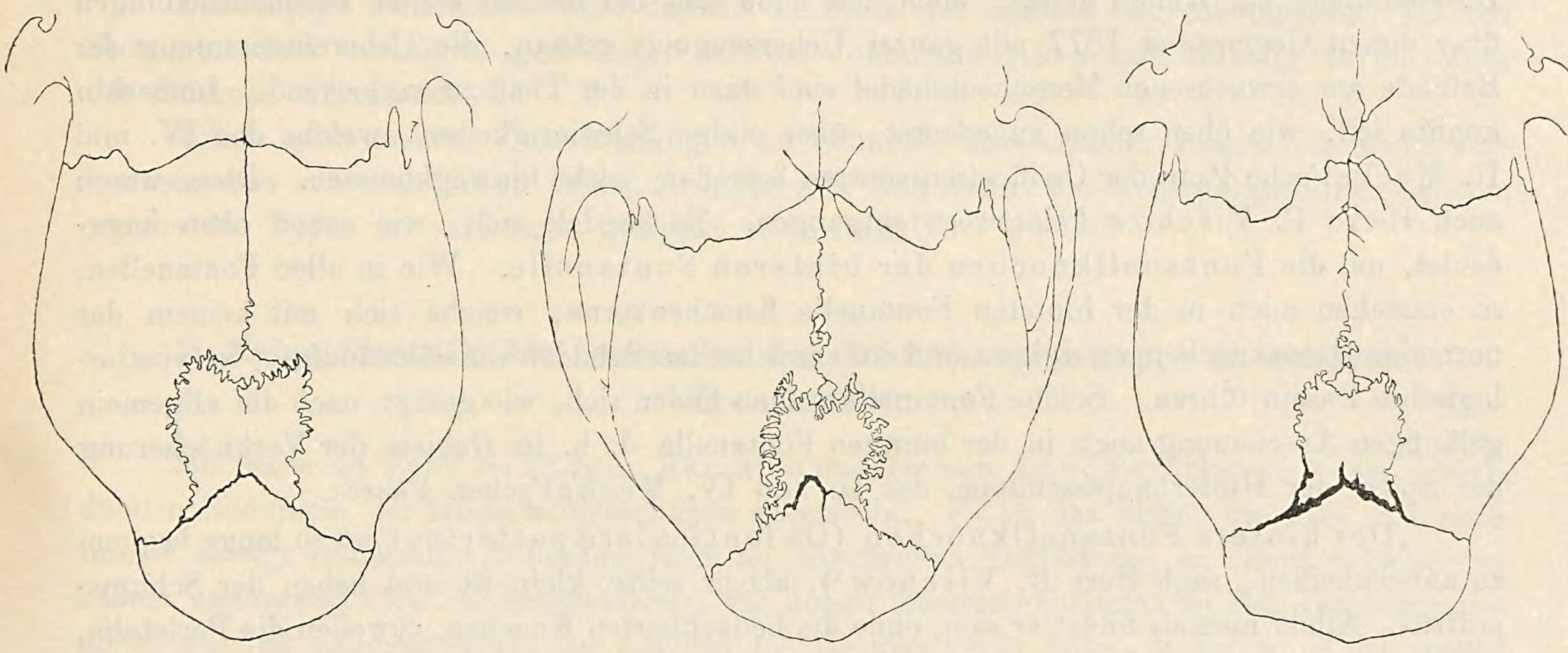
Fig. 60a. Doppeltes Interparietale, von der übrigen Hinterhauptsschuppe getrennt, beim neugeborenen Pferd, ohne „Präinterparietale."

b. Aehnlich aussehende Bildung beim erwachsenen Menschen.

Diese Gruppe der Spitzenknochen aus dem IV. Paar seiner Ossificationscentren hervorgegangen, waren es, welche Meckel ganz besonders wichtig erschienen. Seine embryologischen Untersuchungen gingen namentlich auf die Feststellung der Herkunft der Spitzenknochen aus, sie waren es, welche Meckel mit dem **Interparietale der Säugethiere** identificiren zu können meinte. Das ist die ursprüngliche Situation in der Frage des Interparietale und die Schwierigkeiten, welche in derselben noch heute ungelöst existiren, gehen zum Theil hierauf zurück. Nicht das Os Incae, sondern das Os apicis s. triquetrum, die Spitzenknochen, sind es, ich wiederhole es noch einmal, welchen im Anfang das Interesse der Anatomen und vergleichenden Anatomen galt, seitdem zuerst 1599 Ruini das Os triquetrum beim Pferd als eine normale Bildung (Os Interparietale) nachgewiesen hatte, welche dann bei allen[1]) Säugethieren als normal vorkommender Bestandtheil des Schädels erkannt

[1]) Beim „Schwein" soll es noch nicht aufgefunden sein.

worden ist. Geoffroy und Cuvier haben die Benennung Os interparietale für die Säugethiere eingeführt. Nach der Erzählung von Gotthelf Fischer[1]) sei der Entdecker des Knochens Göthe, welcher das betreffende kleine Knöchelchen bei Mäusen zuerst entdeckt und zum Hinterhauptsbein gerechnet habe. G. Fischer hat darum für das Interparietale der Thiere den Namen Os Goethianum s. epactale vorgeschlagen, der letztere Name ist bei deutschen Anatomen noch immer vielfach in Gebrauch. —



b a c

Fig. 61.

Fig. 61, a, b, c. Interparietale und „Präinterparietale" beim neugeborenen Pferd, ersteres vom Occipitale superior durch Nath getrennt.

a. Ungetheiltes Interparietale mit kleinem „Präinterparietale" am hinteren Ende der Sagittalnath (kleiner Fontanellknochen).

b. Unvollständig getheiltes Interparietale mit schönem, einfachen „Präinterparietale" (einfacher Spitzenknochen).

c. Unvollständig getheiltes Interparietale mit doppeltem „Präinterparietale" (doppeltem Spitzenknochen).

Das Interparietale der Pferde, Fig. 60a, Fig. 61 a, b, c, wurde gelegentlich auch Os quadratum genannt, da es wirklich bei den Einhufern eine länglich viereckige Gestalt zeigt; thatsächlich ist der einfach oder doppelt vorkommende Knochen auch im Sinne R. Virchow's[2]) interparietal, d. h. im Endabschnitt der Sagittalnath, gelagert. Vor ihm finden sich häufig (s. unten) noch ein oder zwei ganz kleine dreieckige, gemeinschaftlich seine vordere Spitze bildende Knöchelchen,[3]) welche sich in der Folge als „Spitzenknochen", resp. als Fontanellknochen der kleinen Fontanelle zu erkennen geben werden. Fig. 61.

Ich möchte hier darauf hinweisen, dass auch beim Menschenschädel sich „Spitzenknochen" finden, genau von der Form der Interparietalia der Pferde. Fig. 60b. —

[1]) Observata quaedam de osse epactali seu Goethiano palmigradorum. Mosquae 1811. S. 3. R. Virchow, Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. S. 61, Anm. 1.

[2]) l. c. S. 75.

[3]) Die Präinterparietalia der Italiener.

Soweit stimmt sonach Alles vortrefflich mit dem Meckel'schen Schema überein und das ist doch eigentlich der Grund, warum alle folgenden Untersucher der individuellen Variationen der Hinterhauptsschuppe sich an das Meckel'sche Schema angeschlossen haben, obwohl es nicht gelingen wollte, die Meckel'schen Angaben betreffs der fötalen Bildung der Hinterhauptsschuppe ebenso vollkommen zu bestätigen.

Auch Herr R. Virchow hat, wie wir sehen werden, im Wesentlichen Meckel's Darstellungen zu Grunde gelegt, auch ich habe das bei meinen ersten Veröffentlichungen über diesen Gegenstand 1877 mit ganzer Ueberzeugung gethan, die Uebereinstimmung der Befunde am erwachsenen Menschenschädel sind dazu in der That zu verlockend. Immerhin konnte ich, wie oben schon angedeutet, über einige Schwierigkeiten, welche das IV. und II. Meckel'sche Paar der Ossificationscentren betreffen, nicht hinwegkommen. Diese waren auch Herrn R. Virchow keineswegs entgangen. Es handelt sich, wie schon oben angedeutet, um die Fontanellknochen der hinteren Fontanelle. Wie in allen Fontanellen, so entstehen auch in der hinteren Fontanelle Knochenkerne, welche sich mit keinem der normalen Grenzknochen vereinigen und im erwachsenen Schädel ein selbständiges, halbpathologisches Dasein führen. Solche Fontanellknochen finden sich, wie gesagt, nach der allgemein geläufigen Anschauung auch in der hinteren Fontanelle d. h. im Gebiete der Verknöcherung der Spitze der Hinterhauptsschuppe, des II. und IV. Meckel'schen Paares.

„Der hintere Fontanellknochen (Os fonticulare posterius) ist so lange bequem zu unterscheiden, sagt Herr R. Virchow[1]), als er selbst klein ist und neben der Schuppe auftritt. Allein niemals bildet er sich, ohne die benachbarten Knochen, zuweilen die Parietalia, hauptsächlich aber die Hinterhauptsschuppe zu beeinträchtigen. Dies geschieht schon sehr frühzeitig", d. h. bei Schädeln von Neugeborenen kann man es schon wahrnehmen.[2]) Die Stellung des Herrn R. Virchow bezüglich der Entstehungszeit der Fontanellknochen ergibt sich aus den folgenden Worten:[3]) „Es ist nicht zu übersehen, dass die Fontanellknochen relativ späte Bildungen sind. Wir nennen Fontanellen die zur Zeit der Geburt noch offenen (oder genauer häutigen) Stellen am Schädel und wir denken uns daher unter dem Namen Fontanellknochen solche knöcherne Gebilde, welche in der Regel erst nach der Geburt in diesen offenen Stellen entstehen."[4]) — — „Die Fontanellknochen entstehen, wenn die vorhandene Bindesubstanz der Fontanelle nicht rechtzeitig und regelmässig zur Vergrösserung der benachbarten Knochen verwendet wird" — — sie „entstehen und wachsen auf Kosten der normalen Nachbarknochen". Bezüglich des hinteren Fontanellknochens fährt Herr R. Virchow[5]) fort: „Bei dem weiteren Wachsthum leidet die Spitze der Schuppe mehr und mehr und je nach der Form des Fontanellknochens bleibt ein verschieden gestalteter Defect in der Schuppe. Wie mir (R. Virchow) scheint, hat dieser Defect eine diagnostische Bedeutung, namentlich in Bezug auf die so ähnliche Erscheinung des aus dem vierten Meckel'schen Paar hervorgehenden Spitzenknochens. Ich bin nämlich geneigt, alle diejenigen „Schaltknochen" an der Spitze der Hinterhauptsschuppe

[1]) l. s. S. 76.

[2]) R. Virchow weist l. c. S. 76 Anm. 2 auf G. Hartmann's Beiträge zur Osteologie der Neugeborenen hin. Dissertation, Tübingen 1869.

[3]) l. c. S. 47.

[4]) Meine Beobachtungen über die Entstehungszeit s. unten.

[5]) l. c. S. 76.

als fonticulär zu betrachten, welche eine mehr unregelmässige oder, wenn regelmässig, eine vierseitige, mit einer medianen Spitze nach abwärts, zuweilen sogar sehr tief in die Schuppe eingreifende Gestalt besitzen. Dagegen möchte ich die dreieckigen, mit einer einzigen Spitze gegen den Winkel der Lambdanath gerichteten, dagegen geradlinig gegen die Schuppe abgegrenzten Knochen als Theile der letzteren, also als occipitale Bestandtheile (Spitzenknochen) ansehen."

Der einzige Unterschied wäre danach die Form der unteren Begrenzungsnath: bei den Spitzenknochen horizontal geradlinig, bei den Fontanellknochen spitzwinkelig in die Mitte der Schuppe einschneidend.

Schon nach meinen Untersuchungen an Schädeln Erwachsener konnte ich nicht verkennen, dass zwischen diesen beiden Grundformen eine Reihe von Uebergangsformen existirt, welche die Typen zu vereinigen geeignet erscheinen.[1])

2. Meine Statistik der Anomalien der Hinterhauptsschuppe an Schädeln Erwachsener.

Ich habe an 2489 Schädeln der altbayerischen Landbevölkerung die individuellen Bildungen der Hinterhauptsschuppe untersucht. Es ist das bisher die erste und noch immer einzige statistische Aufnahme über die betreffenden Verhältnisse an einem vollkommen reinen unausgewählten Schädelmateriale, für dessen Zusammenbringen in den Ossuarien der altbayerischen Landgemeinden, in welchen ich sie untersucht habe, in keiner Weise irgend eine durch anatomische Gründe beeinflusste Auswahl stattgefunden hat. Bei meinen Untersuchungen habe ich selbst stets alle in je einem Ossuarium befindlichen Schädel ohne Ausnahme geprüft und das Resultat in die Statistik aufgenommen. Die Statistik darf sonach als von störenden Einwirkungen unbeeinflusst und daher zuverlässig angesprochen werden.

Es muss das hervorgehoben werden den Einwänden gegenüber, welche H. Welcker statistischen Zählungen von Schädelanomalien gegenüber gemacht hat. Er betonte mit vollem Recht, dass in den anatomischen Schädelsammlungen der Universitäts-Institute unter den dort aufbewahrten Schädeln einheimischer Herkunft die selteneren Formen verhältnissmässig vorwiegen müssen. Zum Theil hängt das von den Anatomiedienern ab, denen das Maceriren obliegt und die damit einen Einfluss auf die Auswahl der aufzubewahrenden Präparate erlangen. Bei der Durchmusterung einer schönen anatomischen Universitäts-Schädelsammlung fiel mir die relativ grosse Anzahl der „Stirnnathschädel" auf. Auf meine Frage sagte mir der mich führende Anatomiediener, dass er so weit als möglich alle ihm unter die Hand kommenden Stirnnathschädel zu präpariren pflege. Das beeinflusst dann die statistischen Zählungen in der ungünstigsten Weise. Herr H. Welcker[2]) hat 857 Schädel aus den Sammlungen der Anatomien in Giessen und Halle speciell mit Rücksicht auf das Os Incae gezählt und die Häufigkeit wie 1:170 gefunden, während er mit Recht bemerkt, dass diese Zahl weit zu hoch sei, aus dem eben angegebenen Grunde, in Wirklichkeit sei die Häufigkeit kaum zu 1:300—500 anzunehmen, also 2 bis 3 mal seltener als sein

[1]) Ueber das Verhältniss der „kolossalen Fontanellknochen" zum Os Incae medium s. oben S. 370 f.

[2]) Hermann Welcker, Untersuchungen über Wachsthum und Bau des menschlichen Schädels. Leipzig 1862.

thatsächlicher Befund. Dieser Einwand Welcker's gilt auch gegen die beiden später nach der Publication meiner einschlägigen Statistik veröffentlichten Zählungen, von welchen speciell für das Os Incae jene von Herrn Anutschin[1]) 1880 und jene von Herrn H. Stieda[2]) 1892 mitgetheilt worden sind. Ersterer hat 978 europäische, vorzugsweise russische, der zweite 669 Schädel aus der anatomischen Sammlung in Königsberg i/Pr. untersucht. Namentlich die letzteren Zählungen zeigen den störenden Einfluss der Auswahl im Sinne Welcker's. Beide wichtige Untersuchungen müssen in den folgenden Betrachtungen eingehend gewürdigt werden. Hier sei nur erwähnt, dass die Häufigkeit des Os Incae proprium (H. Stieda's Interparietale) sich an europäischen Schädeln nach Herrn H. Stieda's Angaben[3]) folgendermassen stellen würde:

Nach	Welcker	0,2—0,3	pro cent.	=	2—3	pro mille
„	Anutschin	0,3—0,5	„ „	=	3—5	„ „
„	H. Stieda	1,0	„ „	=	10	„ „

Ich habe in meiner eigenen Schädelsammlung 3 Schädel mit Os Incae proprium Virchow, die Schädel mit den übrigen zur „engeren Gruppe des Os Incae“ gehörigen Bildungen nicht mitgezählt, es gibt das die Häufigkeit wie bei den Herren Welcker und Anutschin, zum Beweis, dass auch deren Angaben, wie aus der folgenden Statistik an unausgewähltem Material sich ergibt, weithin zu gross sind.

Meine Hauptergebnisse sind im Folgenden kurz zusammengefasst.

Unter **2489** Schädeln der altbayerischen Landbevölkerung fand sich:

1. Der vollkommene Inkaknochen, Os Incae proprium Virchow
bei 2 Schädeln.

Der wahre vollkommene Inkaknochen ist sonach unter der betreffenden Bevölkerung eine Seltenheit, er findet sich

1 auf 1245 Schädel = 0,8 pro mille.

Herr R. Virchow hat dagegen unter 64 altperuanischen Schädeln den wahren Inkaknochen 4 mal gefunden. Ganz unbeeinflusst von Auswahl mag diese Zahl Virchow's freilich auch nicht sein, da, nachdem einmal die Angaben von Tschudi's bekannt waren, gewiss gerade solche Schädel mit Vorliebe gesammelt worden sind. Im Allgemeinen gilt sonst die gegen Welcker's Einwände gemachte Bemerkung Virchow's, gewiss, dass, im Gegensatz gegen die anatomischen Sammlungen einheimischer Schädel, „in anthropologischen Sammlungen von Rassenschädeln die gewöhnlichen Formen voraussichtlich stärker vertreten sein werden“.[4])

2. Der dreigetheilte Inkaknochen, Os Incae tripartitum,
fand sich bei 1 Schädel,
1 auf 2489 = 0,4 pro mille.

[1]) Anutschin's russisch geschriebene Publication führt den Titel: Ueber einige Anomalien am menschlichen Schädel mit besonderer Berücksichtigung des Vorkommens der Anomalien bei verschiedenen Rassen. Moskau 1880.

[2]) Anatomische Hefte, herausgegeben von Fr. Merkel und R. Bonnet, I. Abtheilung, IV. Heft, 1892. Die Anomalien der menschlichen Hinterhauptsschuppe. Aus dem anatomischen Institut zu Königsberg i/Pr. Mit 16 Abbildungen. S. 59—106.

[3]) l. c. S. 90, 91.

[4]) l. c. S. 98.

3. Der zweigetheilte Inkaknochen, Os Incae bipartitum, resp. die Hälfte desselben, der halbe Inkaknochen, Os Incae dimidium,

fand sich bei 2 Schädeln,

1 auf 1245 = 0,8 pro mille.

4. Der viergetheilte Inkaknochen, Os Incae quadripartitum, fand sich bei keinem erwachsenen Schädel der modernen altbayerischen Landbevölkerung, dagegen bei einem alten „ausgegrabenen Schädel“ aus dem gleichen Landbezirk, welcher in der anatomischen Universitäts-Sammlung hier aufbewahrt wird (Nr. 395 des alten Catalogs).

5. Der mittlere Inkaknochen, Os Incae medium,

fand sich ungetheilt bei 3 Schädeln,

1 auf 829 = 1,2 pro mille.

Daneben besass der eine dieser Schädel noch einen wohl entwickelten rechten seitlichen Inkaknochen.

Der mittlere Inkaknochen

fand sich sagittal getheilt bei 2 Schädeln,

1 auf 1245 = 0,8 pro mille.

6. Der seitliche Inkaknochen, Os Incae laterale.

Der doppelte seitliche Inkaknochen, Os Incae laterale duplex,

fandt sich bei 3 Schädeln.

Der einseitige seitliche Inkaknochen, Os Incae laterale dextrum s. sinistrum

fand sich bei 7 Schädeln

und zwar 3 mal rechts, 4 mal links.

Die seitlichen Inkaknochenformen fanden sich sonach

7 zu 2489 sonach 1 auf 249 = 4 pro mille.

Diese Form ist also unter den zur engeren Gruppe des Os Incae gehörigen individuellen Bildungen am häufigsten.

7. Der Spitzenknochen der Hinterhauptsschuppe, Os apicis squamae occipitalis s. triquetrum

fand sich in seinen verschiedenen Formen bei 36 Schädeln.

Unter den 2489 Schädeln fanden sich 8 mit einfachem (ungetheilten) Spitzenknochen, 24 mit doppeltem Spitzenknochen, 4 mit einzelnem (einseitigen) Spitzenknochen, zusammen sonach 36 Schädel, bei welchen das IV. Meckel'sche Paar der Ossificationscentren der Hinterhauptsschuppe ganz oder theilweise gesondert geblieben ist, also

1 auf 74 Schädel = 14,5 pro mille.

8. Schädel mit seitlichen Resten der Sutura mendosa s. Sutura fötalis transversa squamae occipitalis

fanden sich 180 unter 2489,

1 auf 14 (13,83) = 72,3 pro mille.

9. Der hintere Fontanellknochen, Os fonticulare posterius s. quadratum

fand sich bei 96 Schädeln,

1 auf 26 Schädel = 38,5 pro mille.

Die weit überwiegende Mehrzahl dieser Fontanellknochen ist von der typischen kleinen Form, nämlich 88. Grosse, kolossale Fontanellknochen fanden sich 3 mal. Durch sagittale Nath getheilte hintere Fontanellknochen 5 mal = 2 pro mille.

Diese meine Zählungen gruppiren sich in folgende Reihe.

Unter 2489 Schädeln der altbayerischen Landbevölkerung fanden sich:

I. Bildungen, welche zur engeren Gruppe der Os Incae gehören:

	Anzahl der Schädel
1. Os Incae proprium	2
2. Os Incae tripartitum	1
3. Os Incae dimidium	2
4. Os Incae medium	5
5. Os Incae laterale	10
Summe	20 = 8 pro mille.

II. Der Spitzenknochen in seinen verschiedenen Formen:

	Anzahl der Schädel
1. einfacher Spitzenknochen	8
2. doppelte Spitzenknochen	24
3. einzelne Spitzenknochen	4
Summe	36 = 14,5 pro mille

III. Der Fontanellknochen der hinteren Fontanelle:

	Anzahl der Schädel
1. kleine typische Form	88
2. grosse kolossale Form	3
3. sagittal getheilte Fontanellknochen	5
Summe	96 = 38,5 pro mille.

In neuerer Zeit sind keine anderen Formen von überzähligen Knochen in der Hinterhauptssgegend des Menschenschädels als die im Vorstehenden aufgezählten bekannt geworden. Aus dem Kreis der älteren Beobachtungen ist noch zu erwähnen, dass ein „überzähliger Knochen" in der Mitte der Hinterhauptsschuppe eingeschlossen angetroffen[1]) worden ist. Aus den Abbildungen, welche Herr M. Stieda gegeben hat, sei auf einen Schädel hingewiesen, an welchem ein einheitlicher Spitzenknochen mit den Scheitelbeinen fast ganz verwachsen ist, während die obere fötale Hinterhauptsquernath noch persistirt. J. F. Meckel, welcher die „Spitzenknochen" mit dem Interparietale der Säugethiere identificiren zu können meinte, würde den Befund Stieda's für eine „Thierähnlichkeit" erklärt haben, da das Interparietale bei den Carnivoren und Primaten u. A. mit dem Occipitale superius, bei den Nagern und Wiederkäuern dagegen mit den Parietalia verschmilzt.[2]) Die angeführte Abbildung zeigt die Hinterhauptsschuppe oben gleichsam abgestumpft mit zwei seitlichen, den ehemaligen Spitzenknochen theilweise umgreifenden Spitzen.

Für die „Präinterparietalia" (= Spitzenknochen zum Theil) des Menschen gibt Herr H. Stieda[3]) folgende Zahlenangaben der Häufigkeit:

Stieda 3,1 %, Marimó 3,3 %, Chiarugi 4,6 %.

Diese Versuche einer Statistik, auf anderen wissenschaftlichen Grundlagen als die meinigen beruhend, konnten mit letzteren nicht verglichen werden. Doch das ergeben

[1]) Jos. Hyrtl, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 6. Aufl. 1859 S. 239.

[2]) C. Gegenbauer, Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere. Bd. 1. Engelmann, 1898. S. 402.

[3]) l. c. S. 90, 91. Die Literaturangaben bei Graf Spee l. c. S. 110.

auch sie, dass die zur engeren Gruppe des Os Incae gehörenden individuellen Bildungen, wie das schon J. F. Meckel gewusst hat, weit seltener sind als die Anomalien im Winkel der Lambdanath, speciell die Spitzenknochen, welche zum grossen Theil mit den sogenannten „Präinterparietalien" der Italiener zusammenfallen. Nach Herrn H. Stieda's Zählungen ist die Häufigkeit für erstere 1 %, für letztere 3,1 %; nach meinen Zählungen ergab sich die Häufigkeit für erste 0,8 %, für letztere 1,45 %.

Das sind die Erscheinungen, welche schon J. F. Meckel durch seine entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen deuten zu können meinte. Das Folgende wird zeigen, wie weit es gelungen ist, die einst so freudig ertheilte Zustimmung der Fachgenossen den neueren embryologischen Beobachtungen gegenüber für seine Angaben zu erhalten. —

Zur Geschichte der embryologischen Untersuchungen des Hinterhauptsbeins. (Fortsetzung.)

III. Die neue Periode.

Die Angaben Meckel's blieben im Gedächtniss der Wissenschaft, wenn auch Niemand im Stande gewesen ist, sie voll zu bestätigen. Es wurde allgemein anerkannt, dass ein oberer Theil der menschlichen Hinterhauptsschuppe, die Oberschuppe, deren von der Anlage der Unterschuppe getrennte Entstehung sicher constatirt war, dem bei manchen Säugethiergruppen auch am fertig ausgebildeten Schädel als besonderer Knochen bestehenden Os Interparietale entspreche. Es blieb aber fraglich, welche von den Bildungen der Oberschuppe, die dem II., III. und IV. oder nur die dem IV. Paar entsprechenden (Spitzenknochen) als Interparietale der Menschen angesprochen werden sollten.

Einen wirklichen Fortschritt machte die Frage der ersten Bildung der Hinterhauptsschuppe durch die im Jahre 1849 mitgetheilte Entdeckung des Herrn Albert von Kölliker,[1] dass das untere Stück, die Unterschuppe, aus Knorpel, das obere, die Oberschuppe, aus Bindegewebe (Membranae) entstehe, während man bis dahin an der u. A. von Tarin (s. oben) vorgetragenen Lehre festgehalten hatte, dass, im Gegensatz gegen die übrigen knorpelig präformirten Theile des Hinterhauptbeins, die ganze Schuppe in ihrer ersten Anlage fibrös sei. Durch die Entdeckung des Herrn von Kölliker, an welche sich bald die des Herrn R. Virchow anreihte, dass das Manubrium s. Ossiculum Kerckringii wie der übrige Theil der Unterschuppe ebenfalls aus Knorpel entstehe,[2] war die principielle Selbständigkeit der ganzen Oberschuppe als Hautknochen, der Unterschuppe mit den übrigen Theilen des Hinterhauptbeins als knorpelig präformirte „Primärknochen" gegenüber festgestellt. Daraus entwickelte sich naturgemäss die Meinung, dass die ganze Oberschuppe als Hautknochen dem Interparietale jener Säugethiere entspreche.

Mehr und mehr war aber das Interesse an den von Meckel in den Vordergrund gestellten vergleichend-anatomischen Gesichtspunkten geschwunden und wie vor ihm wurden

1) Berichte von der kgl. Zoologischen Anstalt zu Würzburg. Leipzig, 1849, S. 43.

2) R. Virchow, Untersuchung über die Entwickelung des Schädelgrundes. S. 14. Berlin, 1857.

die individuellen Bildungen der Hinterhauptsschuppe im Wesentlichen wieder als anormale Erscheinungen betrachtet. Immerhin treten neue Untersuchungen über den Gegenstand ans Licht.[1])

Die wichtigste, auf umfassenden neuen Originaluntersuchungen beruhend, ist von den Herren A. Rambaud und Ch. Renault geliefert worden. Im Jahre 1864 erschien ihr: Origine et développement des Os,[2]) worin sie einen eingehenden Abschnitt, mit schönen Abbildungen illustrirt, dem Hinterhauptsbein widmen.

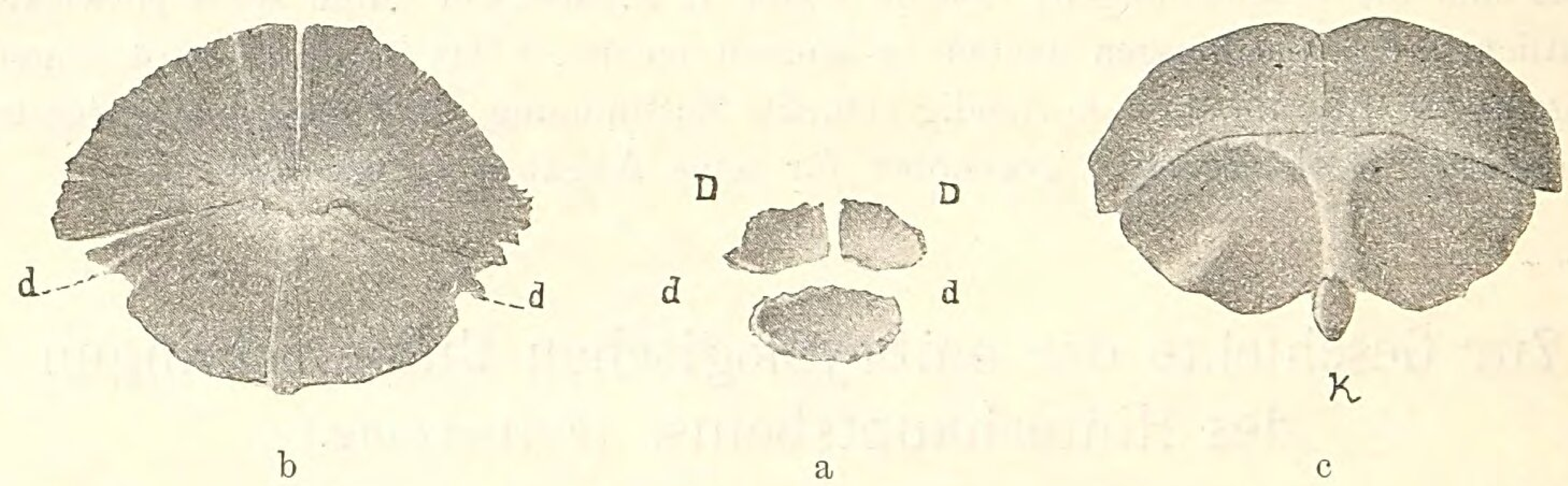


Fig. 62.

Fig. 62, a, b, c. Rambaud's und Renault's Abbildungen der frühesten Entwickelungszustände der menschlichen Hinterhauptsschuppe.

a. Frühestes Stadium, 3. Monat; d d, Unterschuppe eine einheitliche Verknöcherung darstellend, D D, symmetrische doppelte Anlage der Oberschuppe.

b. Hinterhauptsschuppe aus dem Anfang des 4. Monats; d d, laterale Ergänzungsstücke der Oberschuppe (Hautknochen) an deren oberem Rande die Sutura mendosa einschneidet.

c. Wie a aber halbschematisch zur Demonstration des Ossiculum Kerckringii k.

Das Folgende bringt ihre wichtigsten Ergebnisse in möglichst wörtlicher Uebersetzung. Diese Untersuchung liegt mit der Meckel'schen allen folgenden zu Grunde.

„Occipitale." [3])

S. 101. „2. Monat des intrauterinen Lebens. — Gegen die 6. oder 7. Woche sind die Condylen und die Basis schon ganz knorpelig, die Schuppe zeigt in ihrer unteren Partie einen schon ziemlich ausgebreiteten Ossificationspunkt: bei durchscheinendem Lichte sieht er in der Medianlinie heller aus. Die obere Hälfte der Schuppe ist noch nichts weiter als eine dünne Membran.

„In der 8. Woche, manchmal aber erst im 3. Monat, erscheinen die Condylen und auf jeder Seite der Medianlinie zwei Punkte für den oberen Theil der Schuppe."

S. 101. „3. Monat. — Unverkennbar entwickelt sich die Hinterhauptsschuppe aus zwei Hälften, einer oberen und einer unteren; die obere besitzt immer zwei Ossificationspunkte, die untere häufig zwei, noch häufiger nur einen einzigen." Fig. 62a.

S. 103. „Die Hinterhauptsschuppe zeigte uns, was schon Kerckring constatirt hat, zahlreiche Verschiedenheiten in der Anzahl ihrer Ossificationspunkte. Einmal sahen wir sie aus vier Ossificationspunkten zusammengesetzt, zwei oben, zwei unten, paarweise um den Mittelpunkt der Schuppe geordnet. Diese Verknöcherung möchten wir für die am meisten

[1]) Die Literatur s. bei Graf von Spee l. c. S. 109 und 110, sie umfasst eine ganze Bibliothek.

[2]) Paris, bei F. Chamerot. Text mit Atlas in Fol. 26 Taf.

[3]) Abbildung Taf. 2, Fig. 9, S. 34. Fötus von $2^1/_2$ Monaten, zweimalige Linearvergrösserung.

normale, am meisten mit der Form der Schuppe übereinstimmende halten. Am häufigsten ist aber im Laufe des 3. Monats jene Anordnung, bei welcher die Schuppe aus drei Ossificationspunkten[1]) zusammengesetzt ist." (Im Original folgt hier eine Auseinandersetzung über den Kerckring'schen Knochen.)

S. 104. „4. Monat. — In dieser Epoche erscheinen auf der äusseren Fläche des Hinterhauptbeins zwei nahezu dreieckige sehr zarte Lamellen, dd, Fig. 62b, welche sich bald in der Richtung gegen den Mittelpunkt der Schuppe zu anlöthen; indem sie sich verbreitern, füllen sie den Zwischenraum zwischen der oberen und der unteren Hälfte der Schuppe aus und bilden den Haupttheil des Unterrandes der seitlichen Spalte (Sutura mendosa). Diese Lamellen verschmelzen (jederseits) mit dem oberen Rand der unteren Hälfte der Schuppe. Dagegen bleibt der Zwischenraum, welcher (jederseits) zwischen ihr und dem unteren Rand der oberen Hälfte der Schuppe vorhanden ist (die Sutura mendosa) sogar noch sehr lang nach der Geburt bestehen, (Taf. VII, Fig. 8 g, g). Alle Abbildungen zeigen, dass die Verknöcherung vom Centrum gegen die Peripherie fortschreitet."

„5., 6., 7. und 8. Monat. — Bis zur Geburt zeigt sich am Hinterhauptsbein nichts Bemerkenswerthes mehr. Bei einigen Hinterhauptsschuppen findet sich jedoch, annäherd in ihrem Centrum, ein Loch (Tafel VII, Fig. 7), bei anderen eine kleine Apophyse (Tafel VII, Fig. 4)."

„9. Monat. — Am Ende des 9. Monats sind die oberen Theile der Schuppe verschmolzen, die unteren sind gleicherweise mit dem styletförmigen Ossiculum Kerckringii vereinigt. Jederseits besteht noch ein Zwischenraum (Sutura mendosa) zwischen den oberen Theilen der Schuppe und jener Lamelle, welche den Unterrand dieser seitlichen Spalte bildet. Auch zwischen den Gelenktheilen und der Schuppe ist noch ein weiter knorpeliger Zwischenraum."

S. 107. „Accidentelle Bildungen des Hinterhauptbeins. — Nach Béclard sechs Monate nach der Geburt, nach unseren eigenen Beobachtungen seit dem 5. Monat des fötalen Lebens erscheinen bei einigen Hinterhauptsschuppen auf jeder Seite der Mittellinie in der hinteren Fontanelle, d. h. in dem Raum zwischen der Spitze der Schuppe und den beiden Scheitelbeinen, zwei Ossificationspunkte, welche bald mit einander verschmelzen. Vom 8. Monat an sind diese beiden Punkte verschmolzen und bilden eine dreieckige Platte, an ihrer Spitze noch bogenförmig eingeschnitten, von dem Gewebe der hinteren Fontanelle umgeben."

S. 105. „Resumé. — Das Hinterhauptbein besitzt vier principale Ossificationscentren: 1. die Basis, 2. die Schuppe, 3. und 4. die beiden Condylen."

„Die Schuppe ist gebildet aus drei, manchmal aus vier principalen Punkten und drei accessorischen Punkten."

Nach dem Vorstehenden sind die 3 oder 4 principalen Punkte der Hinterhauptsschuppe: Zwei für die Oberschuppe und zwei, oder nur einer, für die Unterschuppe.

Die 3 accessorichen Punkte der Schuppe sind: 1 Ossiculum Kerckringii und die 2 Punkte in der hinteren Fontanelle (für die Spitzenknochen)."

Für die beiden letzteren Ossificationspunkte in der hinteren Fontanelle, welche spät und keineswegs bei allen Embryonen auftreten, erscheint diese Bezeichnung als „accessorische" Punkte wohl gerechtfertigt. Der Grund, warum die Herren Rambaud und Renault das Ossiculum Kerckringii auch in diese Gruppe der accessorischen Bildungen einbeziehen, ist jedoch nicht ersichtlich. Nach ihrer Darstellung wäre dieses Knöchelchen ein beständiger und daher doch wohl principaler Bestandtheil der Schuppe. Er wird S. 103 und 104 als „nach dem 3. Monat" auftretend bezeichnet und auf Taf. VII, Fig. 2 an einem Hinterhauptsbeine von einem 4 Monate alten Fötus abgebildet und folgendermassen beschrieben:[2])

„Das Kerckring'sche Körnchen ist zwischen den beiden Condylen aufgetreten. Es findet sich etwa in der Mitte des Knorpels, welcher die Schuppe von den Gelenktheilen trennt.

[1]) Abbildnng Tafel VII, Fig. 1.

[2]) Abbildung E.

In dieser Abbildung hat es die Gestalt eines Körnchens (graniforme), von dem unteren Abschnitt der Schuppe durch Knorpel getrennt. An der Reihe der gegebenen Abbildungen kann man verfolgen, dass das Körnchen sich meistens verlängert, die Form einer styletförmigen Apophyse annimmt und sich zwischen die beiden Hälften der unteren Partie der Hinterhauptsschuppe einsenkt; vermuthlich findet dieses nur statt, wann sich die Hinterhauptsschuppe aus 4 Ossificationscentren entwickelt. — Dieses Knochenstylet wird den unteren Theil der Crista occipitalis interna bilden." Fig. 62 c, K.

Herr R. Virchow hat, wie schon oben[1]) erwähnt, in den „Untersuchungen über die Entwickelungen des Schädelgrundes" und in der für unsere Frage epochemachenden Abhandlung: „Das Os Incae s. epactale" [2]) 1875 auch die Entwickelungsgeschichte des Hinterhauptbeins eingehend behandelt, unter kritischer Sichtung der gesammten älteren Literatur. Er fasst seine darauf bezüglichen Anschauungen und Ergebnisse in die kurzen Worte zusammen: „So kämen wir also zu 4 regelmässigen Knochenkernen, 2 für das obere und 2 für das untere Stück der Schuppe, wozu als 5. das Manubrium tritt." [3]) Herr Virchow hat in dieser Untersuchung die bis dahin in sehr schwankender Weise gehandhabten Bezeichnungen der verschiedenen Anomalien der Hinterhauptsschuppe scharf präcisirt. Dadurch wurde erst eine statistische Aufnahme der einzelnen Bildungen ermöglicht, worin Herr R. Virchow selbst, gestützt auf ein sehr umfangreiches Material von Menschenschädeln der verschiedenen Rassen, vorgegangen ist.

Von den folgenden, zum Theil von Herrn Virchow angeregten Untersuchungen, sind vor allem zwei von besonderer Wichtigkeit, welche die frühesten Stadien der Knochenentwickelung der Hinterhauptsschuppe, auf neue Originaluntersuchungen gestützt, eingehend behandeln, von den Herren Fr. Bessel-Hagen, einem Schüler des Herrn K. von Kupffer, und C. Toldt.

Ich theile im Folgenden die wichtigsten Ergebnisse dieser beiden Untersuchungen mit.

Bessel-Hagen, Fritz: [4]) „Vorläufige Mittheilung über die Entwickelungsgeschichte des menschlichen Occiput und die abnormen Bildungen des Os occipitis."

Die Hauptsätze der Abhandlung sind:

Ein Präparat eines elfwöchentlichen Embryo.[5]) „Hier wird die (knorpelige) Occipitalplatte von einem schmalen Bogen gebildet, der die beiden den späteren exoccipitalia entsprechenden seitlichen Regionen derart verbindet, dass zwischen dem Knorpelbogen und dem foramen occipitale magnum noch eine viereckige relativ ansehnliche Lücke freibleibt. Dieselbe ist durchaus häutig und insofern von besonderem Interesse, als hier ja das Manubrium squamae occipitalis (Ossiculum Kerckringii) seinen Bildungsherd finden muss. Innerhalb des genannten Knorpelbogens ist in zwei horizontal auslaufenden, von einander ganz getrennten Knochenkernen die erste Anlage der squama inferior ossis occipitis zu erkennen", die sich „äusserst schnell" vereinigen. „Sobald die Unterschuppe ein compactes Aussehen erhalten hat, erscheinen dicht über ihr die auch Kölliker bekannten ersten Kerne der Oberschuppe, in schmalen halbmondförmigen und weitmaschigen Streifen, die sich in der

[1]) Berlin 1857.

[2]) Ueber einige Merkmale niederer Menschenrassen am Schädel. Abhandl. der kgl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1875. S. 60, 117. Hier die gesammte ältere Literatur.

[3]) Die Bezeichnung Ossiculum Kerckringii geht auf Topinard, Eléments d'anthropologie géneral 1885 zurück.

[4]) Monatsbericht der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1879, Sitzung vom 3. März. S. 264—272. Von Herrn R. Virchow vorgelegt.

[5]) l. c. S. 265.

11. oder 12. Woche vereinigen. Noch in der 12. oder 13. Woche tritt über dem zweiten Paar der Knochenkerne ein drittes und lateralwärts von diesem, fast zu derselben Zeit, ein viertes Paar Kerne auf, welche seitwärts über die Unterschuppe hinausragen. Die medialen Kerne verwachsen schnell mit denen des zweiten Paares, sind aber Anfangs noch durch weitere Maschen und zarteres Knochengewebe von ihnen zu unterscheiden, wie denn auch seitliche Einkerbungen auf die gesonderte Entstehung der einzelnen Partien hindeuten."

„Zu gleicher Zeit senden die basalen Theile der Oberschuppe von ihren lateralen Maschen aus einzelne Knochenbälkchen über die endochondral ossificirende Unterschuppe abwärts, wo sie sich netzartig nach unten und medialwärts weiter ausbreiten und schliesslich unterhalb der („schon in der 11. und 12. Woche bisweilen zipfelförmigen") Protuberanz ineinander fliessen, um so nach und nach die ganze periostale Aussenplatte der squama inferior zu bilden. Allmählig schreitet nun auch die Verknöcherung der linea nuchae superior von den Seiten her gegen die lange offen bleibende Protuberanz vor. Am längsten bleiben noch die lateralen Kerne isolirt und erst in der 14. Woche verschmelzen sie an ihren medialen unteren Ecken mit den angrenzenden Theilen der Schuppe. Bei der weiteren Vereinigung der einzelnen Theile verwächst das dritte Paar (partes mediales) mit dem vierten Paar (partes laterales) vollständig bis auf leichte Einkerbungen, die sich am oberen Schuppenrande noch bis in die 18. Woche erhalten; dagegen bleiben die Spalten zwischen dem zweiten (partes basales squamae superioris ossis occipitis) und vierten Paar (partes laterales) bis in das extrauterine Leben hinein offen und bilden die bekannten suturae mendosae s. occipitales transversae, die von Virchow und Kölliker abweichend von der oben gegebenen Erklärung gedeutet werden. Die Verwachsung der beiden medialen Kerne mit einander beginnt ungefähr in ihrer halben Höhe und schreitet, indem oben eine mediale Fissur nachbleibt, gegen die basalen Theile vor. Demnach bleibt also eine Zeitlang oberhalb der Protuberanz, zwischen dem zweiten und dritten Knochenpaar, eine zunächst rhomboidale Lücke und noch recht lang, bisweilen sogar bis zur Geburt, ein kleines rundes Loch bestehen." — — „Soweit ist der Process in der 14. und 15. Woche vorgeschritten. Die ganze Hinterhauptsschuppe ist einheitlich, sämmtliche Knochenstrahlen gehen jetzt radiär von der Protuberanz aus." — — „Hebt man in diesem Stadium der Entwickelung eine Hinterhauptsschuppe aus ihrem Lager in der membrana cranii heraus und betrachtet sie von innen, oder besser noch bei durchfallendem Licht, so bemerkt man sofort die ausserordentliche Dicke der scharf abgegrenzten Unterschuppe", die sich aus Knorpelverknöcherung gebildet hat. „Die ganze Oberschuppe, d. h. also der Complex des zweiten, dritten und vierten Paars, aus einfacher Hautverknöcherung hervorgegangen, erscheint dagegen äusserst dünn und zart; seitlich schneiden in ihre untere Hälfte als feine Spalten die Suturae mendosae ein, so dass dadurch meine Definition dieser Fissuren bewiesen wird, dass sie keineswegs, wie bisher angenommen wurde, Ober- und Unterschuppe von einander trennen, sondern vielmehr nur die Grenze zwischen den basalen und den übrigen Theilen der Oberschuppe bilden."

„Nunmehr erhält die Schuppe nach und nach die an Kinderschädeln bekannte Form, d. h. oberhalb der eigentlichen in Folge der periostalen Verknöcherung undeutlich werdenden Protuberanz wölben sich die basalen Theile der Oberschuppe stark nach aussen, indess die Unterschuppe in ihrer unteren Hälfte eine mediane Knickung und bisweilen bei weiterem Wachsthum in Folge der membranösen Lücke hinter dem for. occip. magn. auch einen medianen Spalt erhält. Am häufigsten aber tritt statt dessen eine Bildung auf, die von Virchow das Manubrium squamae occipitalis (Ossiculum Kerckringii) genannt worden ist. Es war oben erwähnt, wie von der Oberschuppe aus und zwar von den Seiten her ein Netzwerk feiner, durch periostale Ossification gebildeter Knochenbälkchen sich über die squama inferior hinschob. Und in gleicher Weise, wie sich von aussen eine durchaus periostale Platte bildet, die am unteren Schuppenrand sehr wohl von dem endochondral verknöcherten Theil zu unterscheiden ist, erhält auch die innere Fläche eine periostale Bekleidung. Beide periostale Platten wachsen nun allmählig, indem sie sich aneinander legen, zapfenförmig in die membranöse Partie hinter dem for. occip. magn. hinein und bilden so den genannten und mannigfach gestalteten Fortsatz.

Das Manubrium entsteht demnach, meinen Untersuchungen zufolge, nicht aus einem eigenen Kern, wie Virchow glaubte, vor allem aber nicht durch endochondrale Ossification, und wenn es auch Fälle gibt, in denen es isolirt auftritt, so hat man sie doch als äusserst selten zu den Unregelmässigkeiten zu zählen."

„Daraus ergibt sich eine neue Deutung des Os Incae. Nach Virchow sollte dasselbe allein die Oberschuppe bilden und die ganze unterhalb der sutura transversa sich befindende Partie aus dem Chondrocranium entstanden, also als Unterschuppe anzusehen sein. Dass dieselbe sich über die Linea nuchae superior hinauferstreckt, rechnete er (Virchow) einem verstärkten Wachsthum in Folge der offen bleibenden Quernath zu. Nach meinen Untersuchungen dagegen kann das Os Incae nur ein Theil der Oberschuppe sein, da es dem vereinigten dritten und vierten Paar der Kerne entspricht, das ebenfalls aus membranöser Verknöcherung entstandene zweite Paar aber stets im Verbande mit der Unterschuppe verbleibt und den Abschnitt zwischen der linea nuchae superior und der sutura transversa einnimmt." Es erklärt das auch Fälle, „wo die sutura transversa (wie bei Virchow's Fällen) ausserordentlich hoch liegt".

„Als zweites Resultat ergibt sich, dass die bei Erwachsenen und Embryonen analog gebildeten Ossa triquetra („Spitzenknochen" Virchow's) mit den Paaren der regulären Knochenkerne nichts zu schaffen haben. Wie embryonale Präparate von 20 bis 22 Wochen und die in gerader Linie und horizontaler Richtung lateralwärts über die Basis des Ossa triquetra hinausragende sut. lambd. beweisen, haben wir sie einfach als früh angelegte accessorische Kerne, als Fontanellknochen anzusehen, die bereits zu der Zeit, als die Oberschuppe nach oben hin noch von einer geraden Linie begrenzt wurde, entstanden sind. Aus später auftretenden accessorischen Kernen können nur die bekannten und natürlich viel kleineren Fontanellknochen hervorgehen." —

Die Untersuchungen des Herrn C. Toldt[1]) über die Entwickelung des Hinterhauptbeins wurden im Jahre 1882publicirt. Ich citire wieder wörtllch: „Hinterhauptsbein." Es geht aus mehreren selbständigen Verknöcherungsherden hervor, von denen die für den oberen Theil der Schuppe als sogenannte Deckknochen entstehen, während die übrigen durch intracartilaginöse Ossification in dem Chondrocranium sich bilden."

„Schuppentheil. Zu Ende der 8. oder Anfang der 9. Woche ist der Beginn der Verkalkung in der knorpeligen Anlage der Schuppe bemerkbar, und zwar entweder an zwei symmetrisch neben der Medianlinie gelegenen Stellen oder in einem querweg über die Mittellinie gehenden schmalen Streifen. Der erste Fall, in dem also für die primäre Anlage der Schuppe zwei Verknöcherungsherde vorhanden sind, ist, wie es scheint, der bei weitem häufigere; doch erfolgt schon jedenfalls in der 10. bis 11. Woche ihre Verschmelzung in der Medianlinie. In der 12. Woche beginnt dann oberhalb dieses intracartilaginösen Verknöcherungsherdes in kurzem Abstande von demselben die Auflagerung von netzförmig verzweigten Knochenbälkchen an der äusseren Oberfläche des häutigen Primordialcraniums. Dieselben formen einen schmalen, quer über die Medianlinie wegziehenden Knochenstreifen, dessen seitliche Theile sich bald der Fläche nach ausbreiten, während die mittlere Partie nur langsam wächst; es kommt so zur Bildung eines zweilappigen Knochenplättchens, dessen unterer Rand bald mit dem unteren intracartilaginös entstandenen Theil der Schuppe in einer queren, etwas erhabenen Linie zusammenstösst und mit diesem verschmilzt. Zu den beschriebenen, gewissermassen centralen Verknöcherungsherden der Schuppe kommen im Verlaufe des 3. Monats noch accessorische hinzu. Sie entstehen durchweg intermembranös und zwar je eines lateralwärts neben dem bereits bestehenden intramembranösen Knochenplättchen und nicht selten ein drittes unpaariges oberhalb desselben in der Medianlinie.[2]) In der grossen Mehrzahl der Fälle erfolgt eine theilweise Verschmelzung

[1]) C. Toldt, Die Knochen in gerichtlicher Beziehung. Maska, Handbuch der gerichtl. Medicin. Bd. III, S. 515.

[2]) Doch wohl das IV. Paar der Meckel'schen Ossificationspunkte.

aller dieser Knochenherde schon im Verlauf des 4. Embryonalmonats; nur selten bleibt der unpaare zu oberst gelegene auch weiterhin isolirt und gibt dann zur Entstehung des Os interparietale[1]) Veranlassung. Zwischen dem unteren Rande der lateralen Knochenplättchen und dem seitlichen Rand des erstgebildeten intermembranösen Knochenplättchens erhält sich durch längere Zeit jederseits eine quere oder schräg gestellte Spalte, welche unter dem Namen der Sutura mendosa — auch Sutura (Fissura) transversa occipitis — bekannt ist[2]). Sie ist bei verschiedenen Individuen von verschiedener Länge und erhält sich gewöhnlich bis ins 3. oder 4. Lebensjahr. Nicht gar selten sind ihre Reste auch noch an ausgewachsenen Schädeln nachweisbar. Eine bestimmte Beziehung dieser Knochenspalten zu den Nackenlinien besteht nach meinen (Toldt's) Beobachtungen nicht. In vielen Fällen laufen sie allerdings in einer Flucht mit der Linea nuchae suprema, in anderen Fällen aber über oder unter derselben oder in einer von ihr abweichenden Richtung. Die Vergleichung einer grösseren Zahl embryonaler und kindlicher Schädel scheint mir in überzeugender Weise darzuthun, dass die Ausbildung der Nackenlinien und ebenso des Torus occipitalis ganz unabhängig von den Suturae mendosae ist, vielmehr mit den Wachsthumsverhältnissen der Muskeln und Fascien des Nackens in Zusammenhang steht, wie ja Aehnliches auch für die Schläfenlinien u. s. w. gilt. Hingegen ist die als seltene Varietät vorkommende Quertheilung der Hinterhauptsschuppe[3]) gewissermassen als ein Durchgreifen dieser queren Spalten, beziehungsweise als eine bleibende Trennung der beiden symmetrischen intermembranösen Knochenherde zu betrachten. Eine dritte bei embryonalen Schädeln gewöhnlich vorkommende Spalte schneidet die Spitze der Schuppe in der Medianlinie ein. Sie entspricht dem Zwischenraume zwischen den symmetrischen Lappen des erstentstandenen intermembranösen Knochenherdes und pflegt zwischen dem 7. und 10. Embryonalmonate am grössten zu sein. Nicht selten verstreicht sie noch gegen Ende der embryonalen Periode, gewöhnlich aber in den ersten Wochen nach der Geburt. Als ein Residuum bleibt kürzere Zeit nachher eine seichtere oder tiefere Furche in der hinteren Schuppenfläche bestehen.“ — —

„Es ist noch zu bemerken, dass die embryonale Schuppenanlage sich späterhin noch in zweifacher Weise ergänzt, einmal durch die Verschmelzung mit den hinteren, schaufelförmig verbreiteten Abschnitten der Gelenktheile und dann durch das Hinzutreten eines selbständigen kleinen Knochenkerns[4]) an der hinteren Umrandung des grossen Hinterhauptloches. Dieser letztere zeigt sich zuerst im 7. Monat als ein schmales Stiftchen, nimmt allmählig eine dreieckige Form an und schiebt sich mit seiner Basis zwischen die hinteren Enden der Gelenkfortsätze ein. Dies geschieht in der Mehrzahl der Fälle so, dass die Schuppe sich ausschliesslich durch seine Vermittelung an der Begrenzung des Hinterhauptloches betheiligt. In manchen Fällen fehlt dieser accessorische Knochenkern oder erreicht nur eine geringe Entwickelung und ist bereits zur Zeit der Geburt von ihm nichts mehr zu entdecken; in anderen Fällen aber zeigt er noch im 4. bis 5. Lebensmonate eine gewisse Selbständigkeit und ist nur mit seiner Spitze an die Schuppe angewachsen.“ —

Auf die durch Herrn R. Virchow gegebene erneute Anregung sind auch die beiden, im Vorstehenden schon gewürdigten umfangreichen statistischen Untersuchungen über die individuellen Variationen der Bildung der Hinterhauptsschuppe des Menschen zurückzuführen: die meinige 1877[5]) und die des Herrn Anutschin 1880

[1]) Herr C. Toldt versteht hier sonach unter „Interparietale“ wie Meckel nur den oder die Spitzenknochen.

[2]) Auch nach Herrn C. Toldt verläuft die Sutura mendosa sonach (nicht zwischen Haut- und Knorpelknochen, sondern) vollkommen „intermembranös“.

[3]) Nach C. Toldt sonach zu unterscheiden von dem oben erwähnten Os interparietale.

[4]) Ossiculum Kerckringii.

[5]) Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern. München, Th. Riedel. Bd. I, s. auch Beiträge zur Anthropol. u. Urgesch. Bayerns. Bd. I, 1877, S. 68, Taf. XXII, Fig. 5—7.

publicirt. Herr Anutschin brachte auch eigene entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen, in welchen er sich im Wesentlichen an die Herren Rambaud und Renault sowie Herrn R. Virchow anschloss, besonders hervorzuheben ist, dass er das IV. Meckel'sche Paar der Ossificationscentren der Oberschuppe anerkennt.[1])

Neue Gesichtspunkte treten in der folgenden immer noch sehr reichen Literatur über unseren Gegenstand nicht hervor, die Discussion dreht sich in der Hauptsache um die Fragen nach der Zahl der als principal anzusprechenden Ossificationscentren der Oberschuppe und mehr und mehr tritt wieder eine Anschauung in den Vordergrund, welche wir als Vor-Meckel'sche bezeichnen können, nach welcher in den individuellen Variationen der Hinterhauptsbildung des erwachsenen Menschen im Wesentlichen nur den Worm'schen Knochen oder Nathknochen entsprechende Anomalien gesehen werden wollten. In dem oft citirten Werke des Grafen von Spee, Kopf, ist die neuere Literatur sorgfältig zusammengestellt, dort ist darüber nachzusehen. Die Herren Nicolai, Sappey, Chambellan, Hannover, sahen von den zahlreichen Ossificationscentren der Oberschuppe nichts, d. h. nur einen; Herr Lucy lässt den Hautknochenabschnitt der Schuppe aus zwei Knochenstückchen entstehen, an welche sich noch eine Anzahl ganz kleiner in ihrer nächsten Umgebung auftretender Knochenpünktchen anschliessen, den allgemeinen Wachsthumserscheinungen der Hautknochen des Schädels entsprechend. —

Bedeutsamer haben in der zweiten Hälfte der 80er Jahre italienische Forscher eingegriffen, wodurch eine gewisse Umgestaltung der Frage erfolgte, welche durch eine sehr eingehende Untersuchung des Herrn H. Stieda auch in die deutsche Literatur eingeführt worden ist.[2]) Durch H. Stieda's Angaben erscheint auch der betreffende Abschnitt bei Graf von Spee entscheidend beeinflusst, so dass hier etwas näher darauf eingegangen werden muss.

In den Darstellungen der Italiener: der Herren Chiarugi, Bianci, Ficalbi, Marimó, Mingazzini u. A. und sehr entschieden Sergi wird ein vergleichend anatomischer Gesichtspunkt Meckel's, welcher, von ihm selbst nur gelegentlich erwähnt, bei seinen Nachfolgern ganz in den Hintergrund getreten war, in gewissem Sinne wieder neu belebt.

Nach dem Meckel'schen Schema bildet sich die Oberschuppe des Hinterhauptbeins aus zwei Reihen von über einander liegenden Ossificationscentren. Die obere Reihe besteht aus zwei Ossificationscentren (R. Virchow's Spitzenknochen), die untere aus vier. Es besteht danach nicht nur eine Theilung der Oberschuppe in sagittaler Richtung, sondern auch eine Quertheilung, welche eine obere, aus zwei Knochenpunkten bestehende Partie von der unteren, aus vier solchen bestehenden, abschneidet. Gerade auf diese horizontale Trennung legte Meckel, da ihn ja überhaupt die „Spitzenknochen“ vorzüglich beschäftigten, besonderen Werth.

An der Stelle, wo Meckel in seinem System der vergleichenden Anatomie[3]) das „Zwischenscheitelbein“, Interparietale, der Säugethiere behandelt, sagt er (1825):

[1]) Russisch. Ueber einige Anomalien am Menschenschädel mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen der Anomalien bei verschiedenen Rassen. Moskau 1880.

[2]) S. b. H. Stieda l. c. S. 65.

[3]) l. c. II. Bd., 2. Abth., § 183, S. 507, 509.

„Inwiefern vielleicht da, wo dieser Knochen zur normalen Entwickelung gehört, die Neigung zu seiner Vervielfachung nach vorn in der Längsrichtung stattfindet, kann ich nicht mit Gewissheit bestimmen, doch sah ich bei mehreren Bibern, Didelphen, Katzen, Hunden einen oder mehrere nicht unbeträchtliche Knochen vor ihm, da doch gerade in der Pfeilnath beim Menschen Nathknochen verhältnissmässig selten sind."

„Bei einigen Thieren scheint es selbst Regel zu sein, dass er sich von vorn nach hinten und von einer Seite zur andern vervielfältigt oder spaltet. Namentlich gehören hierher die Einhufer.[1]) Ich fand wenigstens immer in früheren Perioden, von hinten nach vorn auf einander folgend, einen weit grösseren und zwei weit kleinere Paare, dreieckige in der Mittellinie zusammenstossende Beine. Bei einem dreimonatlichen Fötus liegen noch alle ganz frei, bei einem anderen, wenig von der Zeit der Reife entfernt, sind die vorderen durch das starke Wachsthum vorzüglich der Scheitelbeine aussen fast ganz verdeckt, doch noch deutlich von einander und dem hinteren trennbar. Sie verwachsen erst unter einander und mit dem hinteren, dann aber zusammen mit den Scheitelbeinen." — — „Andeutungen von den kleineren (resp. oberen) Knochen dieser Art finden sich höchst wahrscheinlich immer bei der Entwickelung des menschlichen Hinterhauptbeins in kleineren, oberhalb der Hinterhauptsschuppe vorhandenen.[2]) Alle diese einzelnen Knochenstücke verschmelzen aber beim Menschen weit früher, schon in den ersten Monaten des Fötus, wenngleich ihr häufiges Beharren bei ihm, und das gerade zwischen Scheitel- und Hinterhauptsbein auch bei ihm stattfindende Vorkommen anderer Knochen offenbar auf's Deutlichste nach dem Typus jener Thiere geschieht."

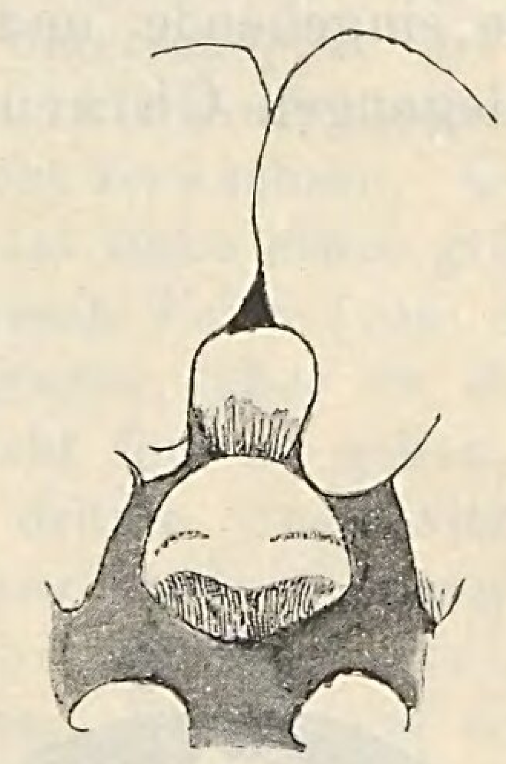


Fig. 63.

Hinterhauptschuppe eines Pferdeembryo. Interparietale (= Oberschuppe) vollständig von der Unterschuppe getrennt, über dem ungetheilten Interparietale eine dreieckige „kleine Fontanelle" ohne Präinterparietale.

Herr Chiarugi nennt die bei Pferden dem Interparietale vorgelagerten Knöchelchen: Präinterparietalia, unsere Fig. 61 a, b, c, und identificirt mit diesen nicht nur die aus dem Meckel'schen IV. Paare hervorgehenden „Spitzenknochen", sondern auch die beiden, dem II. Meckel'schen Paare entsprechenden, in der Mitte der Oberschuppe gelegenen Stücke (Os Incae medium dimidium dextrum et sinistrum).

Die Oberschuppe, das Interparietale, soll auch nach der Meinung des genannten Forschers in der Regel aus zwei Ossificationspunkten gebildet werden. Inconstant, nur in einigen Fällen kämen aber noch zwei Punkte hinzu, meist über dem Interparietale gelegen, den bei den Einhufern über dem Interparietale gelegenen Verknöcherungscentren entsprechend. Herr Chiarugi beschreibt[3]) den Schädel eines ausgetragenen menschlichen Fötus, bei welchem die zwei Präinterparietalia zwischen die zwei Knochencentren des Parietale in der Mitte eingeschaltet gewesen seien. Fig. 64. Die Oberschuppe bestand aus zwei, an ihrer Basis mit der Unterschuppe verwachsenen „Präinterparietalknochen", jederseits befand sich ein „halber Interparietalknochen". Von den „halben Interparietalknochen" war aber nur der rechte ganz durch Näthe von der Umgebung getrennt, der linke war mit der Unterschuppe in seinem mittleren Abschnitt verwachsen. Auch die sagittale Trennung der

[1]) R. Virchow l. c. S. 61 erwähnt, dass das Interparietale bei den Pferden zuerst 1599 von Ruini nachgewiesen worden sei und anfänglich Os triquetrum oder auch Os quadratum genannt worden sei.

[2]) Es sind hier Worm'sche Knochen der Lambdanathspitze gemeint, nicht die „Spitzenknochen" selbst, welche Meckel ja zur Schuppe rechnet.

[3]) Chiarugi, G., Nuove osservazioni sulle ossa interparietali et preinterparietali, Atti della R. Acad. fisiocritic. di Siena. 1889, S. 31.

beiden „Präinterparietalia“ war übrigens nur eine theilweise. Die Abbildung Fig. 64 gibt den Befund des Herrn Chiarugi nach der von ihm publicirten Originalzeichnung wieder. Fig. 66 das danach abgeleitete Schema. Seiner Ansicht nach würde die typische Lage der „Präinterparietalia“ bei dem Menschen nicht vor sondern in der Mitte zwischen den „beiden Hälften des Interparietale“ sein. Im Wesentlichen stimmen ihm alle genannten Forscher zu, Herr Bianchi glaubt, dass die Präinterparietalia häufiger vor als zwischen den Hälften der Interparietale liegen.

Wie gesagt hat in Deutschland Herr H. Stieda diese Ansicht der Italiener durch seine eingehende und umfassende Studie[1]) popularisirt. Er schliesst sich rückhaltlos den Darlegungen Chiarugi's u. A. an auch bezüglich der Benennungen.

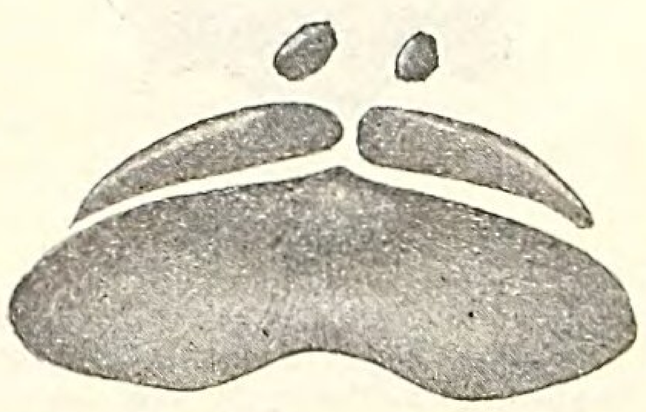


Fig. 65.

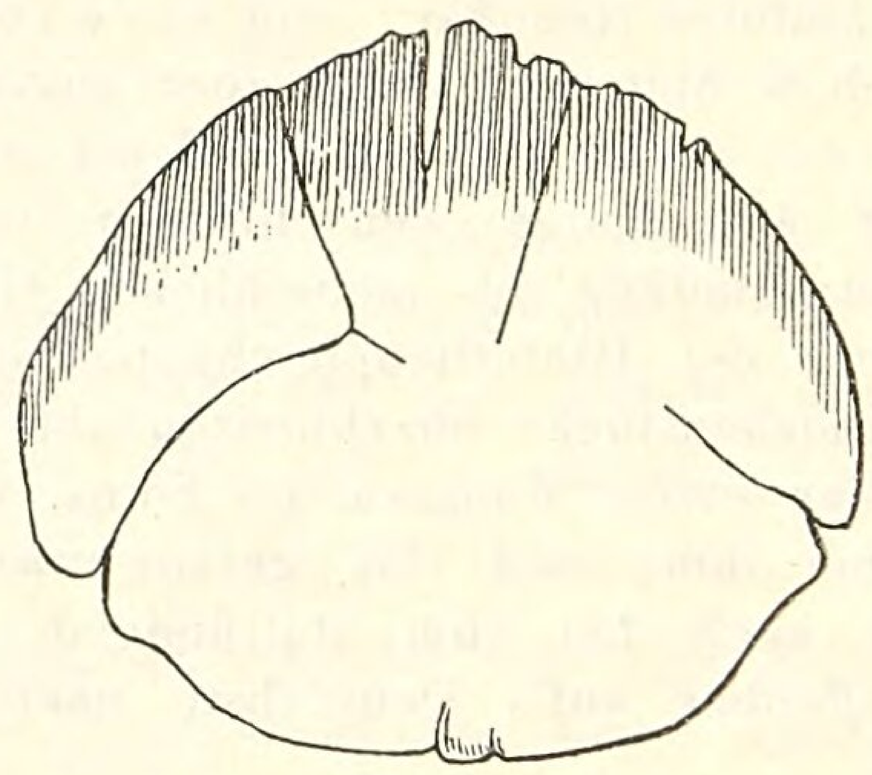


Fig. 64.

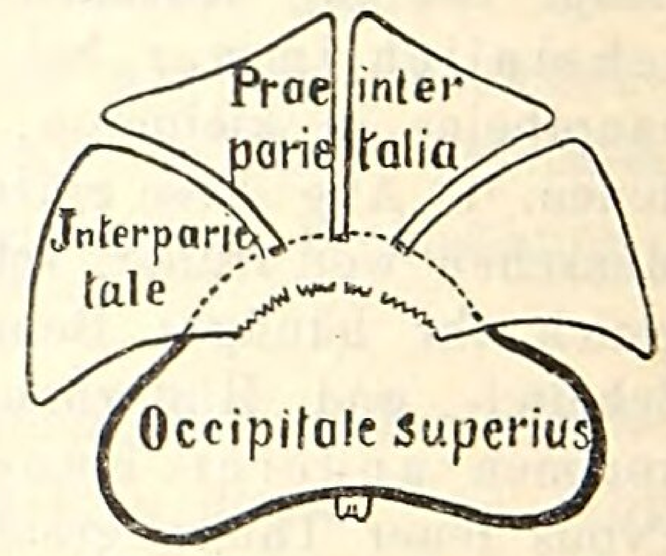


Fig. 66.

Fig. 64. Chiarugi's Abbildung der von ihm beobachteten vielfach eingeschnittenen Hinterhauptsschuppe eines Neugeborenen. Erklärung im Text.

Fig. 65. H. Stieda's Abbildung der ersten Entwickelungszustände der menschlichen Hinterhauptsschuppe (3. Monat).

Fig. 66. Graf von Spee's Schema der Bildung der Hinterhauptsschuppe.

Auf die statistischen Ergebnisse der H. Stieda'schen Untersuchungen wurde schon oben Bezug genommen. Die embryologischen Befunde verdienen wegen der nicht unbeträchtlichen Zahl der zur Beobachtung gelangten Föten aus dem 2. und 3. Monat besondere Beachtung.

Herr H. Stieda hat aus dem 2. Fötalmonat drei Präparate untersucht, aus dem 3. Monat sieben.

Der Wichtigkeit der Untersuchung entsprechend soll wieder wörtlich citirt werden:[2])

„Aus dem 2. Monat standen mir drei Embryonen zur Verfügung und bei keinem derselben war schon von Knochenpunkten an der Schuppe etwas zu finden.“ — — „Aus dem 3. Monat habe ich sieben Embryonen untersucht, die ein sehr verschiedenartiges Bild zeigen. Bei einem Fall von circa 9—10 Wochen bestand die Schuppe schon aus zwei Stücken. Die Unterschuppe bildete ein kleines Dreieck mit abgestumpften Winkeln, die Basis nach oben, die Spitze nach unten gekehrt; darüber lag ein nach oben convex gebogener cylindrischer Streifen,

[1]) Die Anomalien der Hinterhauptsschuppe. Aus dem anatom. Institut zu Königsberg i. Pr. Aus 2 Doppeltafeln. Anatomische Hefte. Herausgegeben von Fr. Merckel und R. Bonnet. IV. Heft. (II. Bd., 1. Heft.) Wiesbaden 1892. S. 61—106.

[2]) l. c. S. 72.

die Oberschuppe. In einem anderen Fall von demselben Alter waren drei isolirte Knochenstücke nachzuweisen: die Unterschuppe bestand nämlich aus einem 8 mm breiten, 2 bis 3 mm hohen Theil, der nach oben in der Medianlinie eine deutliche Einsenkung zeigte; der Mitte dieses Stückes sass aussen eine kleine knöcherne Erhöhung auf, wohl die erste Anlage der Protuberantia occipitalis externa. Ueber der Unterschuppe lagen neben einander zwei zarte halbmondförmige Knochenblättchen, mit dem concaven Rand dem unteren Stück zugekehrt und mit letzterem häutig verbunden. Ein ähnliches Bild zeigte sich in zwei weiteren, etwas älteren Fällen; in dem einen jedoch war auch die Unterschuppe durch eine ganz feine, in der Medianlinie von oben nach unten verlaufende Nath noch in zwei gegen einander bewegliche Stücke zerlegt.“ In einem vierten Fall „aus dem 3. Monat“, in Fig. 1, unsere Fig. 65, abgebildet, zeigt sich „eine aus einem Stück bestehende, 10 mm Breite und 2 mm hohe Unterschuppe, die am unteren Rand etwas eingebuchtet ist. Darüber liegen zwei in der Mittellinie aneinander stossende Knochendreiecke, unter einander und mit dem erstgenannten Stück noch nicht verwachsen. Ueber diesen endlich liegen noch zwei Stecknadelkopf grosse Knochenstückchen (das linke etwas grösser als das rechte), also eine dritte symmetrische Anlage. In einem anderen Falle (von circa 12 Wochen) waren diese erstgenannten Knochenstückchen ebenfalls vorhanden, aber zu einem dünnen viereckigen Blättchen unter einander verwachsen. Ich glaube nicht fehl zu gehen, (so schliesst H. Stieda diese Mittheilung), wenn ich diese Bildung dem dritten (resp. vierten) Knochenkernpaare Meckel's und seiner Anhänger und dem Präinterparietale Chiarugi's gleich stelle, das ich hier also schon im dritten Monat unter sieben Fällen zweimal gefunden habe“. „Die Unterschuppe bestand in sechs von den sieben Fällen aus einem einheitlichen Knochenstück; in einem Fall jedoch aus zwei seitlichen Stücken.“

Die Ergebnisse seiner gesammten Untersuchung fasst Herr H. Stieda kurz zusammen: „am Anfang des dritten Monats sind an der Schuppe die ersten knöchernen Bestandtheile zu erkennen, und zwar entstehen erst zwei Knochenpunkte, die unmittelbar darnach mit einander verwachsen und die Unterschuppe bilden. Zugleich oder gleich darauf treten zwei Knochenpunkte der Oberschuppe auf, die sich aber meist erst am Ende des dritten Monats unter einander und mit der Unterschuppe vereinigen. Vom vierten Monat an ist die Schuppe einheitlich und es erfolgt nur noch eine weitere Ausbildung derselben. Diese vier Knochenpunkte sind constant und noch beim Neugeborenen theilweise an einem oberen und zwei seitlichen Einschnitten zu erkennen“. „Unter Umständen kommen dann noch accessorische Knochenpunkte hinzu und zwar können vom dritten Monat an die sogenannten „Präinterparietalia“ auftreten und vom Anfang des fünften Monats an das Ossiculum Kerckringii (in 17 Fällen 5 mal gefunden).“

Nach der vorstehenden Darstellung der Ergebnisse wäre Herrn H. Stieda die Beobachtung des IV. Meckel'schen Ossificationscentren-Paares, resp. der ersten Anlage der „Präinterparietalia“ und „Spitzenknochen“, schon in sehr früher Zeit gelungen, deren Auftreten sonst von keinem Beobachter schon im 3. Fötalmonat gesehen worden war. Die Herren Rambaud und Renault sahen die Spitzenknochen erst im 5. Monat, dagegen das Ossiculum Kerckringii schon am Ende des 3. Monats.

Ich glaube nicht zu irren, wenn ich die betreffenden beiden oberen Knochenkerne H. Stieda's mit dem III. Paar der Ossificationscentren Bessel-Hagen's identificire, welche aber nicht dem Präinterparietale (Spitzenknochen) sondern dem „Interparietale“ selbst zugehören und nicht dem IV. Meckel'schen Paare entsprechen, wie Herr H. Stieda annimmt. —

Graf von Spee, [1]) dessen vortreffliches Buch über den „Kopf“ wir im Vorstehenden schon so oft citiren mussten, fasst das Ergebniss seiner kritischen Studien in folgende Worte:

[1]) l. c. S. 98.

Die Hinterhauptsschuppe zerfällt genetisch in a) die der Schädelbasis zugehörende „knorpelig vorgebildete Occipitale superius, untere Schuppenhälfte, Unterschuppe, und b) einen der Schädeldecke angehörenden Theil, obere Schuppenhälfte, Oberschuppe, Os Interparietale, der als Deckknochen (symmetrisch) auftritt, der Regel nach schon gegen Ende des 3. Monats fötaler Entwickelung mit dem erstgenannten verwächst, in Ausnahmefällen oder als Rasseneigenthümlichkeit (bei den Altperuanern, v. Tschudi) beim Menschen zur Zeit der Geburt, noch einen selbständigen Knochen (Os transversum, triquetrum, epactale, Os inkae) darstellend".

„Das Os interparietale ist ein typischer Knochen des Säugethierschädels, der constant in der oberen Hälfte der Schuppe sich findet. Zwischen ihm (Interparietale) und dem Parietale finden sich vielfach Schaltknochen eingestreut, schon während der Entwickelung. Man hat nun von diesen die beiden jederseits zunächst der Sagittalnath gelegenen als Präinterparietalknochen (Chiarugi) bezeichnet, Knochen, die bei Säugethieren öfters und bei Pferden regelmässig vorkommen (Gruber). Jedenfalls trifft man sie beim Menschen durchaus ungewöhnlich und man ist zunächst nicht berechtigt, dieselben mit den als constant erkannten Componenten der menschlichen Hinterhauptsschuppe in eine Reihe zu stellen. Ihr relativ öfteres Auftreten beim Menschen gegenüber Thieren führt Ficalbi[1]) zu der Vermuthung, dass die Präinterparietalknochen neue, noch im Entstehen begriffene und desshalb noch nicht fixirte Elemente des menschlichen Schädels seien. — Chiarugi berichtet von einem reifen menschlichen Fötus, dessen Oberschuppe aus zwei hinten mit der Unterschuppe verwachsenen Präinterparietalknochen und jederseits daran je einem Interparietalknochen gebildet ist, von welch letzteren der rechte ganz selbständig, der linke aber am medialen hinteren Ende mit der Unterschuppe bereits verwachsen war. (Fig. 64). Er glaubt hierin ein Beispiel der typischen Zusammensetzung der Hinterhauptsschuppe gefunden zu haben. Demnach wäre beim Menschen die typische Lage der Präinterparietalknochen zwischen den beiden Interparietalknochen am oberen (hinteren) Rande der Unterschuppe (Occipitale superior), Schema Figur 65. — Jedes Interparietale und, wenn es auftritt, auch jedes Präinterparietale entsteht aus einem eigenen Knochenpunkt. Die Oberschuppe entsteht demnach aus mindestens zwei, manchmal aber vier Knochenpunkten. Die Interparietalknochenpunkte treten um die 12., die inconstanten Präinterparietalknochenpunkte nicht vor der 16. Woche auf", also nicht wie Herr H. Stieda gesehen im 3. sondern erst am Ende des 4. Monats.

Warum diese Knochen „Präinterparietalia" heissen, wenn sie doch zwischen den Interparietalhälften liegen, ist nicht ersichtlich und erklärt sich nur dadurch, dass man die in der That vor dem „Interparietale" gelegenen IV. Meckel'schen Knochenkerne (die Spitzenknochen), mit dem doppelten Mittelstück des Interparietale (Meckel's II. Paar) zusammengeworfen hat.

Der neueste Standpunkt, wie er von Herrn Oscar Schultze in dem „Grundriss der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Säugethiere" [2]) vertreten wird, lautet (1897):

„Das Hinterhauptsbein verknöchert im Anfang des 3. Monats und zwar mit einem Knochenpunkte in der Pars basilaris und je einem in den Partes laterales und zwei bald verschmelzenden in der knorpeligen Squama. Zu diesen Knochenkernen gesellt sich dann noch ein anderes, aus zwei Kernen entstehendes Stück, welches ausserhalb des Chondrocraniums als Deckknochen sich aus einem oder aus zwei Ossificationspunkten entwickelt und den oberen Theil der Schuppe bildet. Es verschmilzt später mit dem unteren primordialen Schuppenstück vollständig, so jedoch, dass eine Fissur rechts und links am Rande der Squama in der Höhe der Protuberantia externa längere Zeit hindurch die Vereinigungsstelle andeutet und noch bei Neugeborenen sichtbar ist."

[1]) Monitore Zool. Italiano. 1889.

[2]) Bearbeitet unter Zugrundelegung der 2. Auflage des Grundrisses der Entwickelungsgeschichte von A. Kölliker. Leipzig 1897, S. 207 u. 208. Abbild. 176.

In Figur 176, unsere Figur 67: Hinterhauptsschuppe des viermonatlichen menschlichen Embryo mit dem compacten unteren (knorpelig vorgebildeten) und dem oberen als Deckknochen entwickelten Theil. Verg. 5/1 ist zum ersten Mal diese Differenz der beiden Knochenarten naturgetreu dargestellt.

Hier erhalten wir die erste und bisher einzige naturwahre Abbildung des Hinterhauptbeins aus einer früh-fötalen Periode, aus dem 4. Monat. Treu und anschaulich ist die dichte aus dem Chondrocranium entstandene Unterschuppe und die als Hautknochen gebildete Oberschuppe mit ihrem lockeren Maschengefüge der sie zusammensetzenden Knochenbälkchen wiedergegeben. Die Vereinigung der Ober- und Unterschuppe ist noch nicht vollständig. Ein tiefer und breiter sagittaler Einschnitt dringt in der Mittellinie tief in die Schuppe ein und jederseits erkennen wir eine spaltenförmige breite Lücke in dem unteren äusseren Theil der Oberschuppe, welche nach unseren Untersuchungen die Sutura mendosa ist (s. unten).

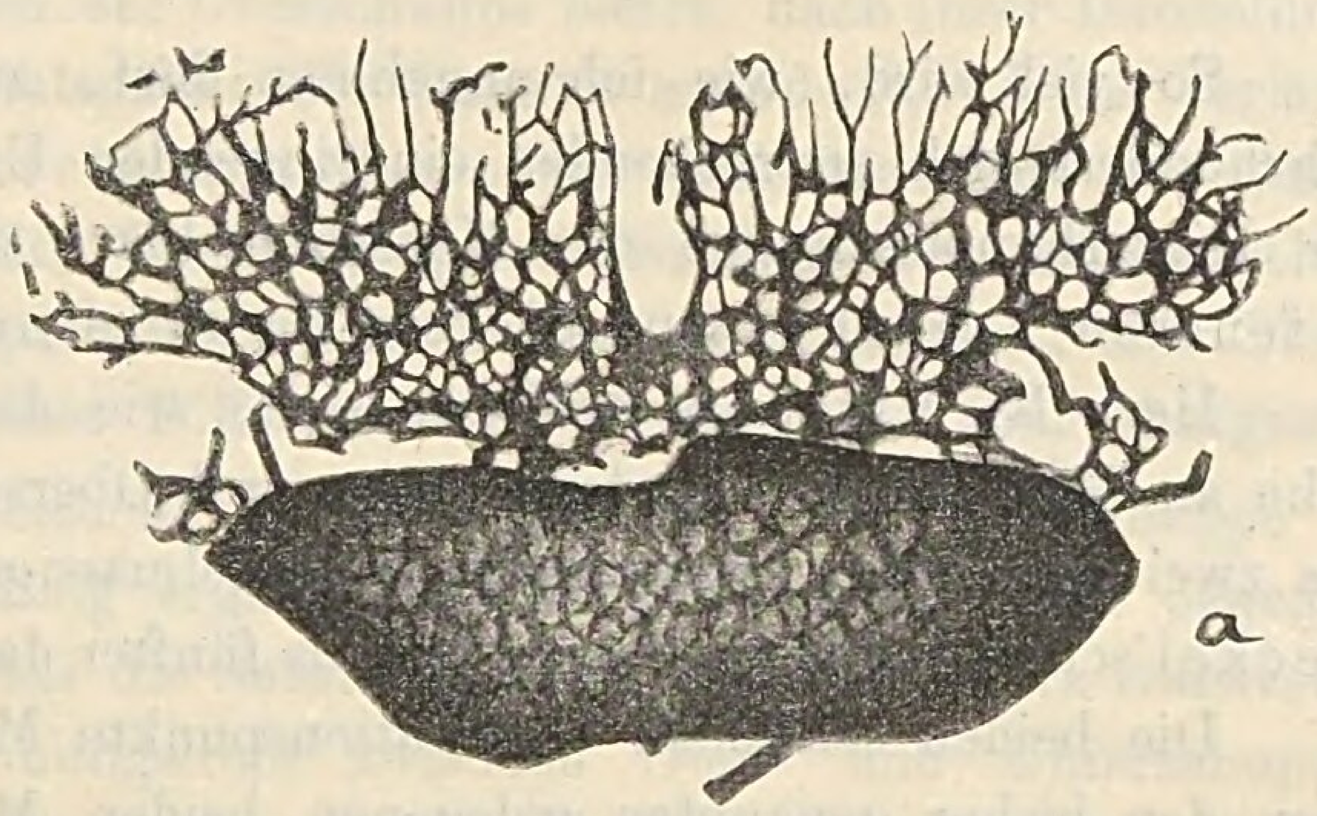


Fig. 67.

Oscar Schultze's Abbildung der Hinterhauptsschuppe eines Embryo im 4. Monat. a Unterschuppe, dichter Knorpelknochen, darüber die Oberschuppe in ihrem zarten Hautknochen-Maschengewebe. In der Mitte von oben einspringend die mittlere Sagittalspalte, welche sich am Ende zum „Centralloch der Oberschuppe" erweitert. Rechts und links seitlich die noch weite Anlage der Sutura mendosa in der Hautverknöcherung selbst.

Die Abbildung ist nach einem jener unübertrefflich schönen Präparate durchsichtiger Embryonen gezeichnet, welche durch das Verdienst des Herrn O. Schultze eingeführt wurden, und welche auch ich zu den Untersuchungen über die embryonale Entwickelung der Hautknochen benützt habe.

Den Schluss dieser Uebersicht mögen die Angaben machen, welche Herr Julius Kollmann in dem erst vor wenig Wochen an's Licht getretenen vortrefflichen „Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen" über die Entwickelung der Hinterhauptsschuppe des Menschen macht.[1])

„Die Squama occipitalis des Hinterhauptknochens entsteht normal aus zwei Ossificationspunkten, sodass sie wie andere Belegknochen ursprünglich paarig ist. Zwischen ihr und dem Planum nuchale findet sich noch bei dem Neugeborenen eine vom Rande des Knochens eindringende Spalte. Ist die Verwachsung nicht erfolgt, so kommt es an dieser Stelle zur Bildung einer Nath. Die Squama occipitalis ist dann isolirt und heisst auch Os Incae, Inkaknochen. Sie kann auch in drei Theile, durch Näthe verbundene Massen zerfallen, die man[2]) als Os Incae laterale dextrum, sinistrum und medium bezeichnet. Auch die Spitze des Interparietale kann isolirt bleiben. Man hat aus diesen Erscheinungen geschlossen, dass bisweilen mehr Ossificationspunkte als nur zwei auftauchen können."

[1]) Jena, Gust. Fischer, 1898. S. 258.

[2]) J. Ranke, Beiträge z. som. Anthr. d. Bayern. I. Abschn. (Bd. I) S. 71.

Neue Fragestellung.

So viel wird, wie ich annehmen darf, aus der Durchmusterung der nun über ein Jahrhundert sich erstreckenden eindringenden Untersuchungen der Entwickelungsgeschichte der Hinterhauptsschuppe des Menschen klar, dass eine Uebereinstimmung der berufensten Forscher auf diesem Gebiete noch keineswegs erreicht ist.

Herr R. Virchow schliesst sich, wie die Herren Rambaud und Renault, noch nahe an Meckel an. Unterschuppe und Oberschuppe entstehen nach ihrer Auffassung je aus zwei getrennten symmetrischen „regelmässigen" Ossificationspunkten, entsprechend dem Meckel'schen I. und II. Paar, wozu als fünfter das „Manubrium" (Ossiculum Kerckringii) tritt.

Die beiden seitlichen Ossificationspunkte Meckel's (III. Paar), sowie die in der Mitte über den bisher genannten gelegenen beiden Meckel'schen Punkte (IV. Paar) bezeichnet Herr Virchow als accessorische, also als nicht regelmässige Verknöcherungscentren, trennt aber beide Paare von den Fontanellknochen der hinteren Fontanelle und den Worm'schen Knochen in der Lambdanathspitze und in dem hinteren Ende der Sagittalnath (letztere bezeichnet er als wahre „Interparietalia").

Die Sutura mendosa, welche er als Sutura transversa squamae occipitalis bezeichnet, hält Herr R. Virchow für die ursprüngliche Trennungsspalte zwischen der aus Hautverknöcherung entstandenen Oberschuppe und der aus Knorpelverknöcherung gebildeten Unterschuppe.

Das ist der Ausgangspunkt für die neueren Untersuchungen geworden.

Im Anschluss an das Meckel'sche Schema der vier Paare der Ossificationscentren der Hinterhauptsschuppe lassen sich die Hauptergebnisse der neueren Forscher in folgender Weise gruppiren.

A. **Unterschuppe,** Knorpelknochen.

I. Paar der Meckel'schen Ossificationspunkte.

Obwohl die Bildung der Unterschuppe aus zwei gesonderten „regelmässigen" Ossificationspunkten bisher keineswegs immer oder nur häufig beobachtet worden ist, so treten doch ziemlich alle selbständigen Forscher auf diesem Gebiete für das I. Paar als „wahrscheinlich" der Norm entsprechend ein: Rambaud und Renault, R. Virchow, Bessel-Hagen, Anutschin, H. Stieda, Oscar Schultze. Etwas reservirt spricht sich Herr C. Toldt aus, Herr Hannover lässt nur einen Knochenpunkt gelten.

B. **Oberschuppe,** Hautknochen.

II. Paar. Mit Ausnahme des Herrn C. Toldt erkennen alle die erstgenannten Forscher das II. Paar als gesonderte „regelmässige" Ossifisationscentren an. Nach Herrn C. Toldt ist die erste Anlage der Oberschuppe einheitlich, aber durch einen sagittalen Einschnitt in der Mittellinie, von oben her eindringend, tief zweigelappt. Herr Hannover fand für die ganze Oberschuppe nur einen Knochenpunkt.

III. Paar. Die lateralen Ergänzungsstücke der Schuppe, glauben die Herren Rambaud und Renault, Bessel-Hagen und C. Toldt wieder erkannt zu haben, Herr R. Virchow

nimmt sie hypothetisch als „accessorische“ Ossificationscentren an. Im Gegensatz zu Herrn R. Virchow, lehren die Ersteren, dass die „seitlichen Ergänzungsstücke“ in der Mitte mit Ober- und Unterschuppe verwachsen und mit ihrem Unterrande sich jederseits an den Oberrand der Unterschuppe anlegen. Zwischen dem Oberrand der „seitlichen Ergänzungsstücke“ und dem früher gebildeten Haupttheil der Oberschuppe bleibt, nach ihrer Darstellung jederseits eine breit einschneidende Horizontalspalte: die Sutura mendosa. Diese verläuft danach nicht zwischen Ober- und Unterschuppe, sondern ganz innerhalb der Oberschuppe. Sie ist danach also nicht die alte Trennungsspalte zwischen dem Hautknochen und dem Knorpelknochen, sondern eine Spalte lediglich in dem Hautknochen, der Oberschuppe. Herr Bessel-Hagen formulirt diese Differenz der Anschauungen sehr energisch.

Herr H. Stieda, welcher solche „seitliche Ergänzungsstücke“ der Oberschuppe in frühen Stadien, wie Darstellung und Abbildung ergeben, nicht gesehen hat, tritt dagegen wieder überzeugt für die Behauptung ein, dass die Sutura mendosa und die Sutura transversa squamae occipitalis die ursprüngliche Trennungslinie zwischen Ober- und Unterschuppe, zwischen Haut- und Knorpelknochen, sei. Es ist das auch die Meinung der italienischen Forscher, welche, wie es scheint, wesentlich aus Gründen der theoretischen Betrachtung, die Unterschuppe als Occipitale superius und die Oberschuppe (Os Incae) als Interparietale bezeichnen. Herr H. Stieda schliesst sich dieser Anschauung und Benennung an und polemisirt nicht nur gegen Herrn Bessel-Hagen sondern auch gegen Herrn Broca, welcher das Os Incae für einen Worm'schen Knochen erklärt und von dem „Interparietale“ unterschieden hat. Auch Graf von Spee gebraucht die Worte: Interparietale und Os Incae gleichbedeutend.

Herr O. Schultze gibt über das III. Meckel'sche Paar nichts an. Ueber seine schöne Abbildung muss unten noch in dieser Beziehung gesprochen werden.

IV. Paar der Meckel'schen Ossificationspunkte.

Ist schon die Uebereinstimmung bezüglich der drei ersten Paare der von Meckel aufgestellten Ossificationscentren der Hinterhauptsschuppe des Menschen eine recht unvollkommene, so herrscht bezüglich der aus dem IV. Paare hervorgehenden Bildungen und über dieses Paar selbst die vollkommene Verwirrung.

J. F. Meckel hat mit seinem IV. Paare die Bildungen erklären wollen, welche, über der übrigen Schuppe gelegen, nach der R. Virchow'schen Terminologie als „Spitzenknochen“ bezeichnet werden. Er selbst hatte ihr späteres Auftreten im Lambdawinkel, erst ziemlich lange nach den übrigen Ossificationscentren der Oberschuppe, beobachtet und richtig angegeben. Gerade vor allem dieses spätere und dazu noch inconstante Auftreten veranlasste die Autoren nach Meckel, die betreffenden Bildungen als accessorische zu bezeichnen.

War es schon schwierig, „Spitzenknochen“ und „Fontanellknochen“ der hinteren Fontanelle von einander zu unterscheiden, so erreichte die Verwirrung den Gipfel, als nach den Angaben Chiarugi's u. A. die Bildungen des IV. Meckel'schen Paares als „Präinterparietalia“ theils vor, theils zwischen den Bildungen des II. Meckel'schen Paares, den beiden „halben Interparietalien“, gelagert sein sollten. Es ist das um so weniger verständlich, als die Bildung des IV. Meckel'schen Paares, der Spitzenknochen, wie wir zeigen werden, ohne jegliche Schwierigkeit zu beobachten ist, da sie ja, wenn sie sich überhaupt entwickeln, im Allgemeinen erst am schon weit ausgebildeten Fötusschädel, im 5. Bildungs-

monat, auftreten. Herr Chiarugi und seine Anhänger haben die accessorischen Bildungen des IV. Meckel'schen Paares mit den principalen Bildungen, welche sich aus dem II. Meckel-schen Paare entwickeln, zusammengeworfen, obwohl letztere zu den frühesten Verknöcherungen der Schuppe gehören. Die von Herrn Chiarugi an dem Schädel eines ausgetragenen Neugeborenen, 1889 beschriebene und abgebildete Variation der Oberschuppe, Fig. 64, welche ihn auf die Idee brachte, dass die (dem IV. Meckel'schen Paare entsprechenden) „Praeinterparietalia" zwischen den symmetrischen Hälften der „Interparietalia" zu liegen kommen könnten, habe ich schon 1877[1]) an einem erwachsenen Menschenschädel beschrieben und in ihrer typischen Bedeutung für das Meckel'sche Schema fixirt: „Die Oberschuppe ist von der Unterschuppe durch die persistirende Hinterhauptsquernath abgetrennt, die Oberschuppe zerfällt durch die gleichfalls persistirenden drei fötalen Sagittalnäthe — dextra, media und sinistra — in vier Stücke, zwei laterale und zwei mittlere. Die letzteren bilden zusammen ein annähernd viereckiges Mittelstück der Oberschuppe,[2]) die beiden lateralen sind dreieckig mit seitlich und nach abwärts gerichteter Spitze." Diese damals, wie ich glaube, zum ersten Mal gemachte Beobachtung wurde von mir zum Ausgangspunkt für die Beschreibung der zur „engeren Gruppe des Os Incae gehörenden Bildungen" gewählt, da sich in ihm die Meckel'schen Paare II (doppeltes Mittelstück) und III (laterale Stücke) am reinsten und deutlichsten zeigen.

Noch schwieriger wurde die Entscheidung, als im Jahre 1892 Herr H. Stieda die Anschauungen Chiarugi's und der Italiener durch die Beobachtung stützen konnte, dass schon im Laufe des dritten Fötalmonats in der Mitte über der noch symmetrisch getrennten ersten Anlage der Oberschuppe (II. Meckel'sches Paar), ein zweites Paar kleiner Ossificationscentren sich gezeigt habe. Ist diese Anlage mit dem IV. Meckel'schen Paare zu identificiren? Das ist die Frage; und hat Herr Bessel-Hagen das Gleiche gesehen wie nach ihm Herr H. Stieda? Aber Herr Bessel-Hagen kennt neben dem von ihm gesehenen, früh auftretenden, oberen Paar der Ossificationscentren der Oberschuppe (welches er abweichend vom Meckel'schen Schema, als III. Paar der Verknöcherungscentren der Gesammtschuppe bezeichnet) noch die Bildungen des Meckel'schen IV. Paares (der „Spitzenknochen") als spätere accessorische Erscheinungen.

Die Angelegenheit ist sonach heute noch in keiner Weise geklärt.

Und das Gleiche gilt von der vergleichend-anatomischen resp. zoologischen Auffassung der individuellen Bildungen der Hinterhaupts-Oberschuppe und ihrer systematischen Benennung.

Die Identificirung des Os Incae mit dem „Interparietale" stösst auf die Einwendungen der Herren Broca, Bessel-Hagen und C. Toldt, welche die Quernath, welche das Os Incae abtrennt, nicht zwischen Ober- und Unterschuppe, sondern innerhalb der Oberschuppe selbst verlaufen lassen, danach wäre das Os Incae nicht das ganze Interparietale.

Die vortrefflich gewählten und begründeten Benennungen der individuellen Bildungen der Hinterhauptsschuppe durch Herrn R. Virchow, welche erst eine exacte statistische Aufnahme der einzelnen Formen ermöglichten, sind durch die Herren Chiarugi und seine Anhänger nicht nur beseitigt und geändert, sondern auch in ihrer Berechtigung angezweifelt.

1) l. c. S. 70.

2) Das eine derselben zeigt die Quernath unten verstrichen.

Da ist es kein Wunder, wenn der frühere normlose Zustand der Benennungen, welcher alle Verständigung über eine bestimmte Einzelform unmöglich erscheinen lässt, wieder eingerissen ist. In Karl von Bardeleben's „Handbuch der Anatomie des Menschen. Skelettlehre" von Prof. Dr. J. Disse, finden sich S. 18 zwei Abbildungen des erwachsenen menschlichen Schädels, Fig. 12 und 13, zur Demonstration „der Näthe und Nathknochen". In Fig. 15, Schädel mit Näthen im Profil, wird ein grosser, vollkommen trennender Fontanellknochen der vorderen Seitenfontanelle, Schläfenfontanelle, als „Nathknochen" benannt. Fig. 13 zeigt den „Schädel von hinten, gezahnte Näthe, Nathknochen". In der Lambdanath sind links zwei kleinere, rechts ein kleiner Worm'scher Knochen unbezeichnet, ebenso ein kleiner typischer Fontanellknochen der hinteren, kleinen Fontanelle. Dagegen ist ein schön ausgebildetes „laterales Schaltstück der Hinterhauptsschuppe" R. Virchow, mein Os Incae laterale dextrum, als „Nathknochen" bezeichnet. Und im Text steht daneben (S. 18): „Innerhalb dieser Näthe finden sich öfters kleine, isolirte Knochenstücke vor, die Nathknochen (Fig. 12, 13), welche überzählige Skelettheile sind."

Da waren sonach die Bemühungen des Herrn R. Virchow und seiner Nachfolger, in das verwickelte Gebiet der überzähligen Skelettheile, speciell der überzähligen Knochen des Schädels, Ordnung zu bringen, vollkommen umsonst und die Arbeit hat von Neuem zu beginnen.

So kann ich denn dazu schreiten, meine eigenen Beobachtungen vorzulegen, nur das „Manubrium" R. Virchow erfordert vorher noch einige Worte.

V. Manubrium, Ossiculum Kerckringii.

Herr R. Virchow sah das „Manubrium" aus Knorpelverknöcherung hervorgehen wie die Unterschuppe. Das Gleiche scheinen die Abbildungen der Herren Rambaud und Renault zu demonstriren.

Herr Bessel-Hagen findet, dass Hautknochen-Fasern und -Maschen sich von der Oberschuppe auf die Vorder- und Hinterfläche der Unterschuppe begeben und hier (als Periostverknöcherung) bis zum Unterrand fortschreiten und in dem unteren mittleren Einschnitt der Unterschuppe, in dem diesen Einschnitt ausfüllenden häutigen Gewebe, das Ossiculum Kerckringii als Hautknochenbildung entstehen lassen. Die übrigen Autoren theilen über diese Frage keine Beobachtungen mit.

Der Zeitpunkt des ersten Auftretens des Manubrium = Ossiculum Kerckringii wird sehr verschieden angegeben und danach reihen, abgesehen von Herrn R. Virchow, die Autoren das Knöchelchen unter die accessorischen Bildungen der Hinterhauptsschuppe, da es erst spät und nicht regelmässig aufträte.

1. Neue Untersuchungen an Embryonen des 3. Entwickelungsmonats.

Von menschlichen Embryonen des ausgehenden 2. Entwickelungsmonats stand mir nur einer zur Verfügung, welcher für die vorliegende Frage kein Resultat ergeben hat.

Aus dem Verlaufe des 3. Entwickelungsmonats habe ich 10 menschliche Embryonen untersucht. Das Resultat dieser Untersuchung soll im Folgenden mitgetheilt werden.

Die Methode ist die schon beschriebene, durch O. Schultze eingeführte, der: durchsichtigen Embryonen,[1]) welche für alle makroskopischen Skelettuntersuchungen, vor allem

[1]) s. oben S. 326.

aber für den hier vorliegenden Zweck der Untersuchungen der Knochen des Schädeldaches den bisher verwendeten Beobachtungsmethoden in wichtigen Beziehungen überlegen erscheint.

An dem in der That bei wohlgelungenen Präparaten wasserklar-durchsichtigen Cranium treten die ersten Anlagen der Verknöcherung mit vollster Deutlichkeit hervor. Die aus Fäserchen und Maschen, sowie einzelnen Körnchen sich bildenden wahren „Hautknochen", ein feines Spinngewebe aus Knochensubstanz darstellend, unterscheiden sich ohne weiteres von dem eigentlichen, aus intracartilaginöser Verknöcherung hervorgehenden, Knorpelknochen, welcher von Anfang an dicker, compact, porös, undurchsichtig in Erscheinung tritt. Auch das Gesichtsskelett, welches im Wesentlichen als Knorpel-Belagknochen entsteht, zeigt ein dichteres Gefüge, ist weit weniger durchsichtig als jene Schädelknochen, welche nur eine membranöse Grundlage haben und als Belegknochen an den häutigen Abschnitten des Primordialcraniums erscheinen, welche ich oben als „wahre Hautknochen" bezeichnet habe.

Das Hauptgewicht ist in den folgenden Beschreibungen auf die Hinterhauptsschuppe gelegt, deren unterer Abschnitt, die Unterschuppe, das Occipitale superius der vergleichenden Anatomie, als wahrer Knorpelknochen aus intracartilaginöser Verknöcherung hervorgeht, während der obere Abschnitt, die Oberschuppe, das Interparietale der vergleichenden Anatomie, ein wahrer Hautknochen, ein Haut-Belagknochen ist. Beiläufig wurden auch andere, für die vorliegende Frage oder, wie das Intermaxillare, im Allgemeinen wichtigere Knochen berücksichtigt.

Darlegung der Beobachtungsergebnisse.

1. Embryo von 39 Millimeter Körperlänge.

Die Anlage der Unterschuppe, des Occipitale superius, zeigt sich in Form von zwei symmetrischen Knorpelverknöcherungen, welche sich in der sagittalen Mittellinie dicht berühren; eine Verschmelzung ist noch nicht eingetreten, die beiden Hälften sind noch gegen einander beweglich. Die Gesammtanlage der Unterschuppe misst (beide Hälften zusammen) in der Querrichtung, von rechts nach links, 7,5 Millimeter. Der Oberrand der

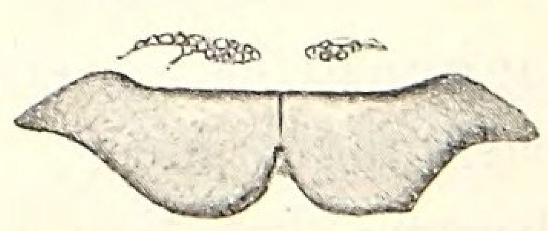


Fig. 68.

Embryo von 39 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe, I. und II. Paar der Ossificationscentren, c. vierfach vergrössert.

Gesammtanlage ist der Hauptsache nach geradlinig, an den beiden seitlichen Enden wölbt er sich etwas in die Höhe und senkt sich dann jederseits zu einer äusseren Spitze ab. Der Unterrand ist in der Mitte stark ausgeschweift, es schneidet von unten eine tiefe, breit beginnende Spalte ein. Seitlich davon bildet der Unterrand je einen nach unten energisch ausgerundeten Seitentheil und verläuft dann jederseits in die seitliche Spitze, welche er mit dem Oberrand formirt.

Innerhalb der Mittelspalte, ganz oben, befindet sich eine kleine Verknöcherung, vielleicht für das Ossiculum Kerckringii.

Die Oberschuppe, Os Interparietale, zeigt die ersten Spuren der Verknöcherung: einzelne, zwei Gruppen bildende, netzartig verbundene zarte Knochenfasern; die Anlage der Oberschuppe ist von der der Unterschuppe durch einen relativ weiten Zwischenraum getrennt, erstere liegt über dem „muldenförmigen“ Ausschnitt des Oberrandes der Unterschuppe.

Von der übrigen Verknöcherung des Schädels sei bemerkt, dass das Stirnbein noch niedrig ist und sich nur wenig über die etwas dichter erscheinende, bogenförmig gestaltete Verknöcherung am oberen Augenhöhlenrand erhebt; die Verknöcherung hat die Höhe der späteren Stirnbeinhöcker noch nicht erreicht. Der obere Stirnbeinrand ist etwas zerfasert. Von einer Bildung, welche dem von Rambaud und Renault signalisirten Knochenkern eines Postfrontale (Ihering) entsprechen würde, ist nichts zu bemerken. Die Scheitelbeinanlagen bestehen aus lockeren Knochenfasermaschen. Die Schläfenschuppe ist ebenso erst angelegt, nur der Processus zygomaticus und der Unterrand der Schuppe, welcher sich nach hinten gleichsam geradlinig an den Jochfortsatz der Schuppe anschliesst, sind deutlicher zu erkennen. Dagegen ist die etwas dichter erscheinende Verknöcherung des Gesichtsschädels schon verhältnissmässig weiter fortgeschritten. Die Trennung der Intermaxillaria und Maxillaria aber undeutlich.

2. Embryo von 45 Millimeter Körperlänge.

Während die Hautknochen des Hirnschädels erst feine, mehr oder weniger dicht netzförmig sich verbindende Knochenbälkchen als Anfang der Verknöcherung zeigen, erscheint die Knochenbildung an den Gesichtsschädelknochen schon dichter und schärfer umgrenzt.

Auch das aus Knorpelverknöcherung hervorgegangene Supraoccipitale, die Unterschuppe des Hinterhauptbeins, stellt sich als ein dichtes aber poröses und schon ziemlich dickes knöchernes Gebilde dar, in der Breite 6,5 Millimeter messend. Es besteht aus zwei sagittal durch eine Spalte getrennten, aber dicht aneinander liegenden symmetrischen Hälften: rechtes und linkes fötales Supraoccipitale, Unterschuppe.

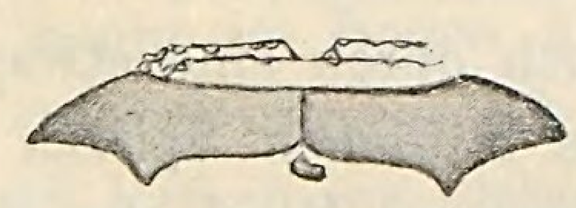


Fig. 69.

Embryo von 45 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe, I. und II. Paar der Ossificationscentren, c. viermal vergrössert.

Der von beiden gebildete Oberrand des fötalen Gesammt-Supraoccipitale, der Unterschuppe des Hinterhauptbeins verläuft in der Mitte geradlinig, an beiden Seiten biegt sich der Oberrand etwas in die Höhe, so dass ein „muldenförmiger“ Ausschnitt entsteht. Der aufgebogene Oberrand bildet dann jederseits eine flach-rundliche Wölbung und fällt von da aus schief nach aussen und unten, je zu einer seitlichen Spitze ab.

Der Gesammt-Unterrand des fötalen Supraoccipitale bildet eine im Allgemeinen gerade von rechts nach links, parallel mit dem Mittelstück des Oberrandes verlaufende Grenzlinie, zu welcher sich die Seitenpartien des Oberrandes, jederseits mit ihr eine scharfe Spitze bildend, herabsenken. Der geradlinige Verlauf des Unterrandes wird dadurch unterbrochen, dass sich an der Stelle der Aufbiegung des Oberrandes nach unten ein kleiner zacken-

oder fussartiger Fortsatz, mit seiner Höhenrichtung senkrecht auf die untere Grenzlinie gestellt, beiderseits herabsenkt. Da, wo sich die beiden seitlichen Hälften des fötalen Supraoccipitale in einer senkrecht von oben nach unten gerichteten Spalte berühren, zeigen sich die beiden unteren Ecken der ersteren etwas zugerundet, so dass ein schwacher bogenförmiger Einschnitt entsteht, durch welchen die Trennung schärfer markirt wird. Sonst liegen die gegen einander beweglichen, sich berührenden Ränder der beiden Supraoccipitalnäthe geradlinig dicht aneinander an.

Unter dem mittleren Einschnitt des Unterrandes liegt, etwa $^1/_2$ Millimeter entfernt, ein kleines ovales Knöchelchen, von dem äusseren Ansehen der Verknöcherung des Supraoccipitale, d. h. aus dichter Knochenmasse bestehend. Es ist das die erste Erscheinung des Ossiculum Kerckringii, des Manubrium squamae occipitis Virchow, welches hier nicht aus Hautverknöcherung, sondern aus Knorpelverknöcherung hervorgegangen scheint.

Das Gesammt-Supraoccipitale erscheint hier sonach als ein in seinem Mittelabschnitt linealartiges Knochengebilde, rechts und links mit einer etwas verbreiterten nach aussen gewendeten Spitze mit einem nach unten vorspringenden Haken.

Das Interparietale, die Oberschuppe des Hinterhauptbeins, lässt eine sehr frühe Bildungsform erkennen.

In jenem oben geschilderten muldenförmigen Ausschnitt des Oberrandes des Gesammt-Supraoccipitale erscheinen zwei im Allgemeinen auch linealartig gestaltete Gruppen feinster Knochenbälkchen. Sie sind in der Mitte nahezu 1 Millimeter weit von einander getrennt, werden aber an ihrem Unterrande durch ein einzelnes Knochenbälkchen in lose Verbindung gesetzt. Durch vorsichtigen seitlichen Druck wird nicht nur die mittlere Spalte zwischen den beiden Hälften des Supraoccipitale scharf markirt, auch die beiden seitlichen Hälften des Interparietale zeigen dabei noch ihre Trennung deutlich.

Diese frühe Anlage des Interparietale ist noch ganz auf die muldenförmige Einziehung des Oberrandes des Supraoccipitale beschränkt. Der Unterrand des Interparietale und der Oberrand des Supraoccipitale sind noch durch eine etwas mehr als 1 Millimeter breite Spalte getrennt, dagegen berühren die die seitlichen Spitzen des Interparietale bildenden feinen Knochenbälkchen den oberen aufgebogenen Rand des Supraoccipitale auf der linken Seite.

Von den übrigen Verknöcherungen des Schädels sei bemerkt: das Stirnbein ist jederseits noch ganz niedrig und erhebt sich wenig über den Augenhöhlenrand, an diesem erscheint es dichter, während der Oberrand der Stirnbeinschuppe gleichsam aufgelockert und wie zerfasert aussieht. Die Verknöcherungen des Scheitelbeins und der Schläfenschuppe sind noch äusserst zart und locker. Die Verknöcherung des Gesichtsskeletts ist schon fortgeschrittener und deutlich, da die Knochenanlagen dichter sind als jene der Hautknochen des Schädeldaches. Die Nasenbeine kann ich noch nicht erkennen. Dagegen sind die Intermaxillaria und Maxillaria scharf modellirt. Besonders schön ist jederseits die durch eine ziemlich breite Spalte hergestellte Trennung der aufsteigenden, die Apertura pyriformis umrandeten, Fortsätze des Intermaxillaria von den Maxillaria. Die Intermaxillaria sind in der Mitte vorne getrennt, ihre aufsteigenden Fortsätze umgreifen, ganz wie bei jungen Orangutan, im Bogen die vollkommen runde Apertura pyriformis der Nase bis an die Stelle, an welcher bei älteren Embryonen die Nasenbeine die birnförmige Nasenöffnung oben schliessen.

3. Embryo von 50 Millimeter Körperlänge.

Die Gesammtanlage der Unterschuppe, des Occipitale superius, misst von rechts nach links, in der Querrichtung, 8 Millimeter. Sie wird aus zwei symmetrischen Hälften gebildet, welche sich in der sagittalen Mittellinie dicht berühren, sie sind aber gegeneinander beweglich, wobei die sagittale mittlere Trennungsspalte deutlich sichtbar wird. Der obere Rand ist wieder

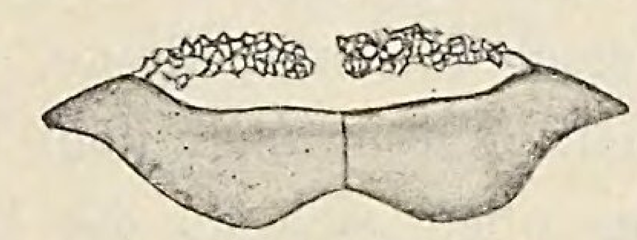


Fig. 70.

Embryo von 50 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe, I. und II. Paar der Ossificationscentren, c. vierfach vergrössert.

in der Mitte geradlinig und wölbt sich jederseits an den äusseren Enden etwas in die Höhe, um dann zu den rechts und links stehenden seitlichen Endspitzen der Gesammtanlage abzusinken. Der Unterrand zeigt jederseits an der Seite einwärts von der genannten Spitze eine ziemlich breite, fussartig nach abwärts gewendete Bildung, das Ganze sieht aus wie der Durchschnitt durch einen Fussschemmel mit breiten Füssen. In der Mitte unter der Trennungsspalte zeigt sich ein kleiner ovalrunder Verknöcherungspunkt von dem Ansehen der Verknöcherung der Unterschuppe, Knorpelknochen, in Figur 70 nicht dargestellt.

Die Anlage der Oberschuppe, Interparietale, ist noch sehr zart, wenig grösser als bei den Embryonen von 39 und 45 Millimeter Körperlänge, symmetrisch rechts und links getrennt, von der Unterschuppe noch relativ weit abstehend, beiderseits aber mit den seitlichen Endfasern die aufgebogenen Stellen des Oberrandes der Unterschuppe berührend. Der Oberrand der beiden Hälften der Oberschuppe beginnt sich zu wölben. —

Von den übrigen Verknöcherungen des Schädels ist das Stirnbein jederseits noch ganz niedrig, es erhebt sich wenig im Bogen über den Oberrand der Augenhöhle, welcher schon eine etwas dichtere Verknöcherung zeigt. Die oberen Randpartien der Stirnbeinschuppe sind gleichsam aufgelockert, Reihen von kleinen Knochenpünktchen und Fäserchen liegen in bogenförmiger Anordnung über dem Rand. Die Hautknochen des Schädeldachs sind noch sehr zart und locker gefügt, namentlich die Scheitelbeine und die noch schmale und geradlinigen Oberrand zeigende Schläfenschuppe. Die Gesichtsknochen erscheinen dichter. Die Trennung der Intermaxillaria und Maxillaria ist noch sehr deutlich, durch eine durchgreifende Spalte. Die Spitze des Intermaxillare reicht jederseits nicht ganz so hoch an der seitlichen Umgrenzung der noch runden „birnförmigen" Nasenöffnung in die Höhe als der aufsteigende Ast (Processus nasofrontalis) des Oberkiefers (Maxilla). Nasenbeine sind noch nicht zu erkennen.

4. Embryo von 56 Millimeter Körperlänge.

Die quere Ausdehnung der Gesammtanlage der Unterschuppe, Occipitale superius, misst 9 Millimeter. Die Trennungsspalte ist offen, sie liegt etwas nach rechts verschoben. Der Oberrand ist gerade verlaufend, an den Seiten fällt er direct zu den Seitenspitzen der Anlage ab, in der Mitte hat er eine kleine concave Eintiefung, der Trennungsspalte seiner symmetrischen Hälften entsprechend. Der Unterrand ist in der Mitte breit und tief ein-

geschnitten, so dass die Mittelpartie, wo die beiden Seitenhälften der Anlage zusammenstossen, nur schmal ist, von oben her kommt ja auch noch jener kleine concave Ausschnitt an derselben Stelle herein. Die Form des unteren Einschnitts in die Unterschuppenanlage ist parabolisch, oben breit abgerundet, unten sich nach aussen etwas erweiternd. Von hier aus schwingt sich nach rechts und links der Unterrand in einer gleichförmigen Bogenlinie zur seitlichen Spitze der Anlage empor. In der Mitte dieses, von unten in die Unterschuppe eindringenden, weiten Ausschnittes erscheint eine kleine, dichtere Verknöcherung, das Ossiculum Kerckringii, umgeben von einem zarten, nach dem Typus der Hautknochen gestalteten, losen Knochen-Fasergewebe, welches oben sich an die Unterschuppe anlegt und den Ausschnitt derselben ausfüllt und nach unten einen mittleren Zapfen bildet.

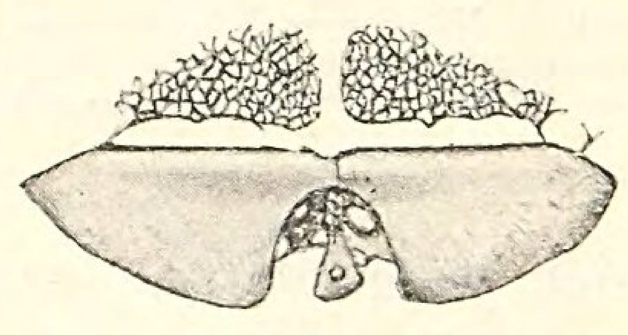


Fig. 71.

Embryo von 56 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe, das Ossiculum Kerckringii durch Hautverknöcherung mit der Unterschuppe verbunden, I. und II. Paar der Ossificationscentren, c. vierfache Vergrösserung.

Die Oberschuppe, das Interparietale, zeigt eine vollkommen symmetrische regelmässige Anlage. Sie stellt zwei halbe Kreissegmente dar, in der Mitte noch weit und vollkommen von einander getrennt. Noch weiter ist die Entfernung der Oberschuppenanlage von der Unterschuppe. Letztere ist noch beträchtlich breiter als erstere. Von den äusseren Ecken der Oberschuppenanlage lösen sich feine Knochenfäserchen los, von welchen sich jederseits eines zur Verbindung mit dem Oberrand der Unterschuppe herabsenkt und beide Anlagen mit einander vereinigt.

Von den übrigen Verknöcherungen des Schädels zeigt das Stirnbein die Verknöcherung schon weiter fortgeschritten, aber der Oberrand der Stirnbeine ist stark aufgelockert und die oberste Umgrenzung gleichsam abgesprengt, so dass diese bogenförmig über die Hauptverknöcherung hinzieht. Besonders am rechten Stirnbein ist das deutlich, so dass eine Art Spalte zwischen den äussersten Randmaschen und dem sonstigen convexen Oberrand des Stirnbeins besteht. Von dem „Postfrontale" ist nichts zu bemerken. Die Anlage der Scheitelbeine ist noch ausserordentlich zart, ebenso die eigentliche Schläfenschuppenanlage. Nur der Jochfortsatz des Schläfenbeins und der gleichsam dessen Fortsetzung nach hinten bildende Unterrand der Schläfenschuppe zeigen, wie das Jochbein selbst, schon dichtere Knochenstructur, wodurch sie sich gewissermassen an die Gesichtsknochen anreihen. Die eigentliche Schläfenschuppe ist noch sehr zart und niedrig mit annähernd geradlinigem Oberrand aus feinsten Hautknochenbälkchen gewoben. Die Gesichtsverknöcherung ist schon weit vorgeschritten, so dass der Oberkiefer schon als relativ mächtige Bildung erscheint. Die Intermaxillaria sind aber noch getrennt, ihre mittlere Trennungsspalte offen, ebenso die Spalte zwischen den aufsteigenden Fortsätzen des Intermaxillare und Maxillare auf beiden Seiten der Apertura pyriformis. Die letztere ist oben von den quer-viereckigen zarten Nasenbeinen gedeckt. Die aufsteigenden Fortsätze der Zwischenkiefer umranden die ganze

noch runde „birnförmige“ Oeffnung bis zu den Nasenbeinen. Das Bild entspricht, wie bei dem vorausgehenden Embryo gesagt, in hohem Grade dem, welches die Zwischenkiefer bei vielen jungen Orangutan aufweisen.

5. Embryo von 65 Millimeter Körperlänge.

Die Verknöcherung des ganzen Schädels hat schon beträchtliche Fortschritte gemacht, die Knochen zeigen schon annähernd ihre charakteristischen früh-fötalen Umrisse.

Das Supraoccipitale, die Unterschuppe des Hinterhauptbeins, hat etwas in die Breite und noch beträchtlicher in der sagittalen Höhe zugenommen. Die Trennung durch eine sagittale Fissur, welche auf dem vorausgehenden Stadium noch eine vollständige war, erscheint jetzt unvollständig, von der Mitte des Oberrandes erstreckt sich eine feine Trennungslinie bis etwa zur Mitte des Knochenplättchens. Am Oberrand wird die Stelle der Fissur durch einen ganz seichten, in Fig. 72 nicht zu erkennenden Einschnitt markirt; am Unterrand zeigt sich, dem eben erwähnten seichten Einschnitt direkt gegenüberliegend, ein wenig tiefer aber ziemlich breiter aus einander weichender Einschnitt, die beiden Einschnitte sind gegen einander gewendet.

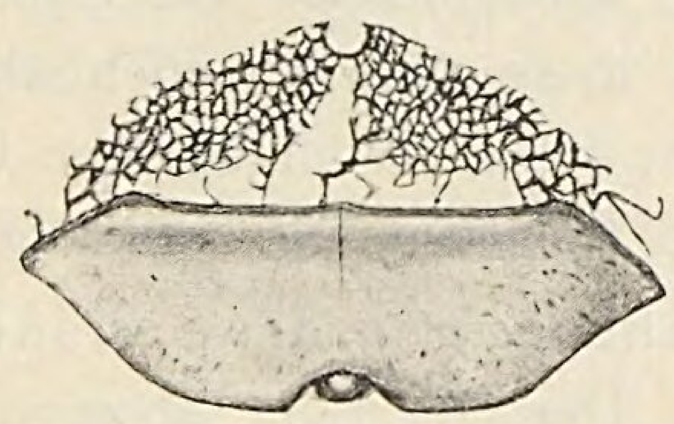


Fig. 72.

Embryo von 65 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe, in der Mitte des Oberrandes der Oberschuppe erste Andeutung des Centrallochs der Oberschuppe, I. und II. Paar der Ossificationscentren, erste Andeutung eines oberen mittleren III. Paares, c. vierfach vergrössert.

Die lineare Begrenzung des Oberrandes des Supraoccipitale entspricht noch nahezu jener des zuerst geschilderten Bildungsstadiums. Die mittlere Partie ist geradlinig, abgesehen von jenem kleinen Einschnitt in der Mitte am oberen Anfang der früheren Trennungsspalte. Die seitliche Aufbiegung des Randes rechts und links ist etwas weniger stark, der dadurch entstehende muldenförmige Ausschnitt seichter. Von der Erhebung rechts und links fällt der Oberrand annähernd geradlinig zur rechten und linken äusseren Spitze ab.

Der Unterrand des Supraoccipitale biegt sich von dem oben geschilderten Einschnitt in der Mittellinie rechts und links in elegant geschwungener Bogenlinie zu den seitlichen Spitzen. Unter dem unteren mittleren Ausschnitt liegt ein kleiner, etwas nach unten convex ausgebogener Knochenstreifen: das mit dem Supraoccipitale seitlich schon verschmolzene Ossiculum Kerckringii.

Die Knochenmasse erscheint schon überall dicht, immerhin geben sich, namentlich gegen den Unterrand zu, weniger dichte, durchscheinendere Stellen, von dichterer Knochenmasse ringförmig umrandet, zu erkennen.

Das Interparietale, die Oberschuppe des Hinterhauptbeins, zeigt in sagittaler Richtung gegen das vorige Stadium eine fortschreitende Vergrösserung, so dass es etwas höher

geworden ist als das Supraoccipitale. Es besteht aus zwei Ossificationscentren, beide auf einem Netzwerk zartester Knochenbälkchen, ohne erkennbare Regelmässigkeit der Anordnung, gebildet. Beide Hälften zusammen formen einen Kreisabschnitt mit oberer Convexität. Das Interparietale hat sich sowohl rechts als links seitlich über den muldenförmigen Ausschnitt, auf welchen es in den früheren Stadien begrenzt war, hinauserstreckt, erreicht aber in der Breite noch nicht vollkommen die seitlichen Spitzen des Supraoccipitale, ist sonach auch unten an seiner Basis noch schmäler als dieses. Die etwas über 1 Millimeter breite Trennungsspalte zwischen den beiden Ossificationscentren des Interparietale läuft etwas schief von oben nach unten. Oben zeigt die Trennungsspalte eine rundliche Erweiterung, eine Art kreisrunder Oeffnung bildend, welche am oberen Rand offen ist, unten zieht sich hier eine feinste Knochenspange, als Brücke zwischen den beiden sonst vollkommen getrennten Ossificationsherden hin.

Der Unterrand des Interparietale und der Oberrand des Supraoccipitale sind noch nicht verschmolzen. Immerhin ist die, schon auf früheren Stadien angebahnte, Verbindung an den beiden seitlichen Spitzen des Supraoccipitale etwas fortgeschritten. Feine Knochenbälkchen ziehen sich hier auf die Aussenfläche des Supraoccipitale und hier etwas nach abwärts. Rechts unten und aussen lösen sich Knochenbälkchen von ihren Nachbarn los als erste Andeutung einer Sutura mendosa. Vom übrigen Unterrand des Interparietale gehen ebenfalls einzelne Knochenbälkchen brückenartig zum Oberrand des Supraoccipitale.

Von den übrigen Verknöcherungen des Schädels zeigt sich jederseits das Stirnbein ziemlich weit vorgeschritten. Der Oberrand ist zusammenhängend und nicht zerfasert, von dem Rambaud-Renault'schen „Postfrontale“ ist keine Spur zu erkennen. Die Verknöcherung des Augenhöhlendaches bildet eine locker zusammenhängende Platte, ein mit einem geradlinigen Hinterrand abgegrenztes schmales Kreissegment, der dazu gehörige Kreisbogen wird von dem Oberrand der Augenhöhle gebildet. Die Scheitelbeine, das obere und untere, sind jederseits scharf getrennt und schön ausgebildet, die Schläfenschuppe ist noch niedrig, ihr Unterrand und der Jochfortsatz zeigen dichtere Verknöcherung, es gehen Knochenfasern gegen das Petrosum herab. Die Nasenbeine sind quadratisch, Intermaxillaria und Maxillaria sind deutlich durch Spalten von einander geschieden.

6. Embryo von 81 Millimeter Körperlänge.

Die Gesammtanlage der Unterschuppe, Occipitale superius, nähert sich in der Form schon mehr der Gestalt einer viereckigen Platte, welche die Unterschuppe bei etwas älteren Embryonen aufweist; in der Quere, von rechts nach links, misst sie 10 Millimeter. Sie wird durch eine etwas nach rechts verlagerte und etwas unregelmässig verlaufende Trennungsspalte in einen rechten und einen linken Abschnitt getrennt. Am Unterrand zeigt sich die Unterschuppe an dem Ende jener Trennungsspalte etwas concav eingebuchtet, daneben, mit dem rechten Abschnitt unten schon fest verbunden, zeigt sich eine kleine Knochenzacke, welchen ich für das Ossiculum Kerckringii halten möchte, etwas nach rechts verlagert, Knorpelknochen. Die Oberschuppe besteht aus zwei von der Mitte bis unten verschmolzenen Hälften und stellt so ein durch eine etwas unregelmässige mittlere Sagittalspalte tief gelapptes, nach oben convex begrenztes Gebilde dar. Das Gewebe der Knochenfasern ist viel lockerer, theilweise aus senkrecht gestellten weiten Maschen gebildet. Die Verbindung der Ober- und Unterschuppe ist noch keine vollkommene, beide sind jetzt etwa

gleich breit. Von rechts und links her schneidet eine weite winckelige Spalte, ein Substanzdefekt, in die Oberschuppe ein, die Sutura mendosa.

Von den übrigen Schädelknochen zeigt sich das Stirnbein jederseits schon weit hinaufgewachsen. Im allgemeinen ist stets das Stirnbein in der Entwickelung der Verknöcherung den anderen Hautknochen des Schädeldachs etwas voraus. Das linke Stirnbein zeigt, an der Stelle des Rambaud-Renauld'schen Einschnitts des Hinterrandes bei älteren Föten und Neugeborenen, einen Einschnitt und darüber erscheint eine Anzahl von Knochenfasern von der Hauptverknöcherung mehr oder weniger abgelöst. Der ganze

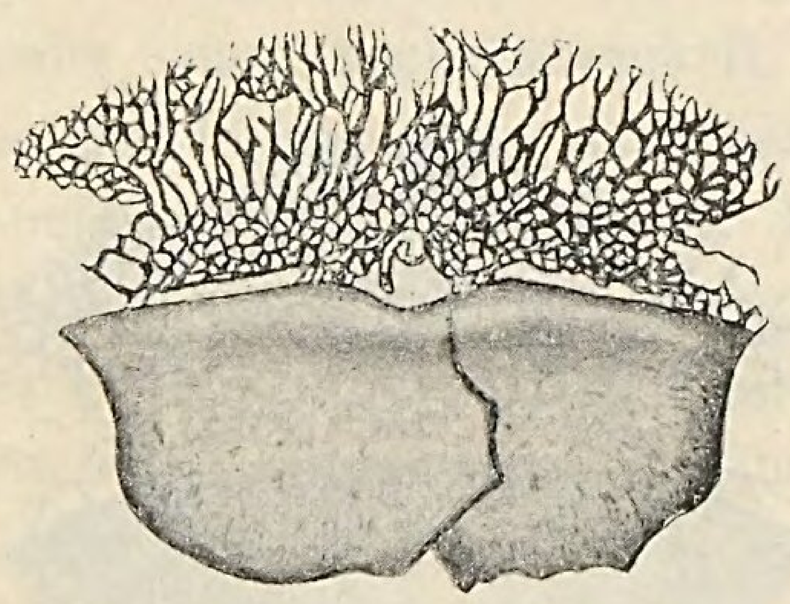


Fig. 73.

Embryo von 81 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe, c. vierfach vergrössert.

obere Stirnbeinrand zeigt sich, namentlich von der Mitte nach rückwärts mit Reihen von Knochenpünktchen und Fäserchen besetzt, welche mit der übrigen Verknöcherung nicht fest zusammenhängen. Ganz ähnlich verhält sich das rechte Stirnbein, doch ist hier der Einschnitt am Hinterrand nicht so deutlich und die Trennung der darüberliegenden Partien nicht so ausgesprochen. An anderen fötalen Stirnbeinen habe ich den eben beschriebenen Einschnitt, der Anlass zur Bildung eines „Postfrontale" geben könnte, nicht beobachtet, doch sind Absprengungen von Knochenkörnchen und Knochenbälkchen am Rand in frühen Stadien keineswegs selten, und damit die Möglichkeit für accessorische Bildungen gegeben. Vom Ende des dritten Monats an wird der Hinterrand der Stirnbeine fester und scharf contourirt. Das obere und das untere Scheitelbein sind sehr schön ausgebildet und getrennt. Die Schläfenschuppe hat an Höhe zugenommen, schneidet aber am Oberrand noch ziemlich gerade ab. Abgesehen von dem aus dichtem Knochen bestehenden Jochfortsatz und dem Unterrand der Schuppe, gewinnt nun auch die eigentliche Schuppe selbst, von hinten her beginnend, ein dichteres Ansehen, den Gesichtsknochen annähernd entsprechend. Knochenfasern ziehen sich gegen das Petrosum herunter, sie werden oben von der übrigen Schuppe durch eine von hinten her einschneidende Spalte theilweise getrennt. Die Trennung der Intermaxillaria von der Maxillaria ist weniger deutlich aber noch erkennbar.

7. Embryo von 100 Millimeter Körperlänge.

Die Breite der Unterschuppe beträgt 10 Millimeter, ihre Höhe in der Mitte 5 Millimeter. Ein Manubrium, Ossiculum Kerckringii, zeigt sich nicht. Die Breite der Oberschuppe, Interparietale, entspricht jener des Oberrandes der Unterschuppe; die Höhe der Oberschuppe beträgt an der höchsten Auswölbung, etwas seitlich von der Mitte, 5,5 Millimeter. Die Sutura mendosa springt von rechts und links als weitbeginnende, dann sich zuspitzende

Lücke in die Oberschuppe ein. Der unter der Sutura mendosa liegende Abschnitt der Hautverknöcherung der Oberschuppe (Interparietale) ist schmal und niedrig, während der über der Sutura mendosa befindliche Abschnitt der Oberschuppe eine beträchtliche Grösse besitzt. Ober- und Unterschuppe sind der Hauptsache nach noch vollkommen von einander durch die Sutura fötalis transversa squamae occipitalis getrennt, welche noch einen weit offenen Spalt zwischen den beiden verschiedenen Hauptverknöcherungen darstellt. Nur rechts und links ganz aussen gehen je einige Hautknochenbälkchen zum Oberrand der Unterschuppe herab. Die Form der Oberschuppe ist, abgesehen von dem sagittalen Einschnitt resp. Einbuchtung, dachförmig.

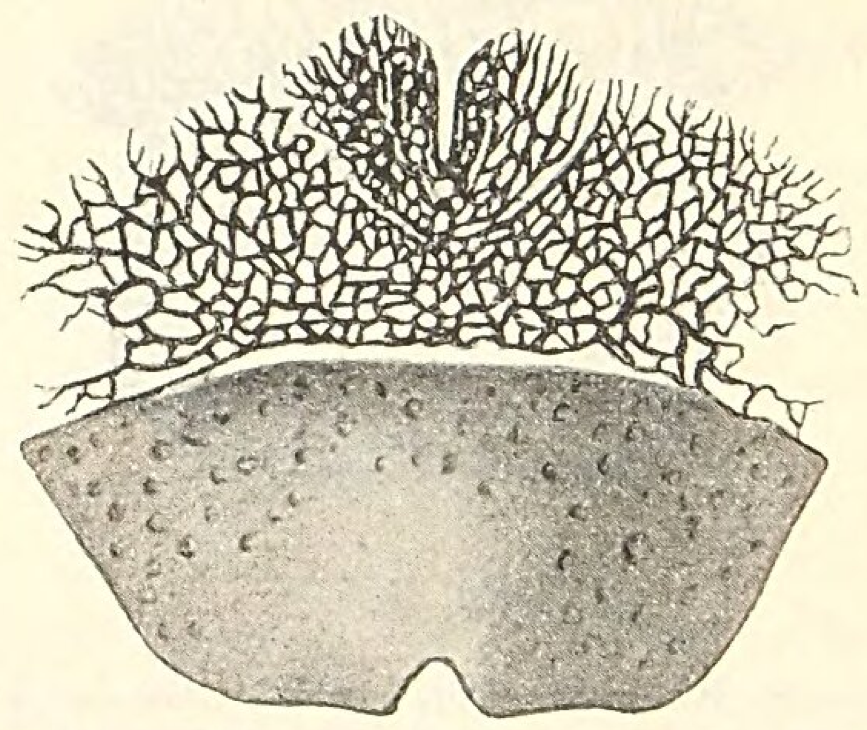


Fig. 74.

Embryo von 100 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe I. und II. Paar, ersteres die Unterschuppe, letzteres die Hauptverbreitung der Oberschuppe bildend, seitlich schneidet jederseits als ein breiter Defect die Sutura mendosa winkelig in das II. Paar ein. Oben in der Mitte das III. Paar der Ossificationscentren ausgebildet mit Sagittalspalte, Centralloch und zwei Randspalten, c. vierfach vergrössert.

In der Mitte von oben her schneidet die oben breit beginnende, dann schmal werdende sagittale Mittelspalte tief in die Oberschuppe ein. Unter dem Ende dieser Spalte zeigt sich eine kleine rundliche Oeffnung in der Mitte der Oberschuppe, das Centralloch des menschlichen Interparietale. Von dem Centralloch erheben sich rechts und links im Bogen zuerst mit der Richtung nach auswärts, dann ziemlich steil nach oben zum oberen Rand der Oberschuppe, wo sie offen münden, je eine Spalte, welche zusammen ein mittleres oberes herzförmiges Stück, welches durch die sagittale Mittelspalte symmetrisch getrennt resp. tief gelappt ist, aus der Oberschuppe gleichsam herausschneiden. Wir haben ein Paar mittlerer oberer Ossificationscentren der Oberschuppe vor uns.

Da die Unterschuppe aus einem Paar, die erste Anlage der Oberschuppe ebenfalls aus einem Paar von Ossificationscentren sich gebildet haben, erscheint dieses mittlere obere Paar der Ossificationscentren als das dritte Paar. Die dichtere Structur, die engeren Maschen zeichnen das dritte Paar der Ossificationscentren von der Umgebung deutlich ab. Während die beiden oberen mittleren Ossificationscentren unter sich und von der übrigen Oberschuppe getrennt sind, sind die aus dem erst erschienenen Paar der Ossificationscentren der Oberschuppe gebildeten mittleren und Seitentheile unter dem Interparietalloch bis zum Unterrand der Oberschuppe schon mit einander verwachsen.

Der Oberrand der Oberschuppe, Occipitale superius, ist in der Mitte geradlinig, rechts und links senkt er sich sanft etwas ab; von den oberen seitlichen Ecken verlaufen die Aussenränder annähernd geradlinig schief nach unten und einwärts, so dass der im Allgemeinen auch geradlinige Unterrand beträchtlich viel schmäler ist als der Oberrand. Die unteren seitlichen Ecken sind abgerundet, die Mitte des Unterrandes ist concav eingeschnitten, ein Ossiculum Kerckringii zeigt sich, wie schon gesagt, nicht. Im Ganzen nähert sich die Form der Unterschuppe mehr der Form einer viereckigen Platte, wie sie bei etwas älteren Embryonen gewöhnlich erscheint.

Von der Verknöcherung der übrigen Schädelknochen sei noch hervorgehoben: Das Stirnbein zeigt sich jederseits schon hoch entwickelt, von einem „Postfrontale“ keine Spur. Die Scheitelbeine zeigen die Trennung in das obere und untere Scheitelbein nicht mehr vollkommen, während die beiden Ossificationscentren derselben sich noch deutlich von einander unterscheiden lassen. Die Schläfenschuppe unterscheidet sich von den genannten Hautknochen durch eine dichtere, undurchsichtige Verknöcherung des Processus zygomaticus und des Unterrandes der Schläfenschuppe, die übrige, darüber liegende noch flache Schuppe besteht aus feinen Knochenfäserchen, sie ist durch einen mittleren Einschnitt zweigelappt. Die dichteren Partien der Schläfenschuppe gleichen im Aussehen den Knochen des Gesichtsskeletts. Auch der Hinterrand der Schuppe zeigt solche dichtere Knochenstructur. Offenbar schreitet die Verknöcherung der Schläfenschuppe, wenn nicht überhaupt anders, so doch jedenfalls energischer vorwärts als bei den früher genannten Hautknochen. An den beiden aufsteigenden Fortsätzen der Intermaxillaria und Maxillaria an der Umrandung der Apertura pyriformis zeigt sich noch die bei den jüngeren Embryonen beschriebene Trennungsspalte, wenn auch weniger deutlich, die Verwachsung hat schon begonnen. Die Nasenbeine haben eine längsviereckige Gestalt, jedes hat eine seitliche untere äussere Spitze vorgeschoben, so dass die beiden in der Nasennath zusammenstossenden Unterränder einen Winkel mit einander bilden.

8. Embryo von 105 Millimeter Körperlänge.

Die Breite der Unterschuppe beträgt 10 Millimeter, die Höhe in der sagittalen Mittellinie 4 Millimeter. Die Breite der Oberschuppe ist an ihrem Unterrand die gleiche wie die der Unterschuppe 10 Millimeter, die Höhe beträgt 6 Millimeter. Die Form der Unterschuppe gleicht im Allgemeinen der des Embryo von 100 Millimeter Körperlänge, nur ist die mittlere Strecke des Oberrandes, an welchem sich die erste Andeutung einer Protuberantia occipitalis externa als eine Art von Torusbildung erkennen lässt, nicht geradlinig, sondern nach unten concav ausgeschweift und an den beiden Seiten senkt sich der Oberrand energischer zu den seitlichen oberen Ecken nach abwärts; auch die übrigen Ränder sind mehr gewölbt, der mittlere Einschnitt des Unterrandes geht nach oben spitz zu, ein Ossiculum Kerckringii ist nicht nachzuweisen. Die Form der Oberschuppe ist wie bei dem im Vorhergehenden beschriebenen Embryo annähernd dachförmig. Die Sutura mendosa schneidet jederseits sehr tief spitzwinkelig und scharf markirt ein. Die untere von ihnen abgeschnittene Partie der Oberschuppe ist ziemlich hoch, ihr nach aufwärts sehender Rand ist, wie sonst immer, unregelmässig, während der Oberrand der Sutura mendosa, die untere Grenze der von ihr abgetrennten oberen, grösseren Partie der Oberschuppe bemerkenswerth scharf begrenzt ist, mit einer wohl ausgebildeten Kante. Der betreffende scharfe obere Rand

der Sutura mendosa läuft von rechts und links horizontal gegen die Mitte der Oberschuppe zu. In der Höhe dieses Oberrandes liegt in der sagittalen Mittellinie der Oberschuppe deren weites, rundes Centralloch, das Interparietalloch. Es ist über 1 Millimeter weit, von dem Ende der sagittalen Mittelrandspalte etwa ebenso weit entfernt wie jederseits von dem Ende

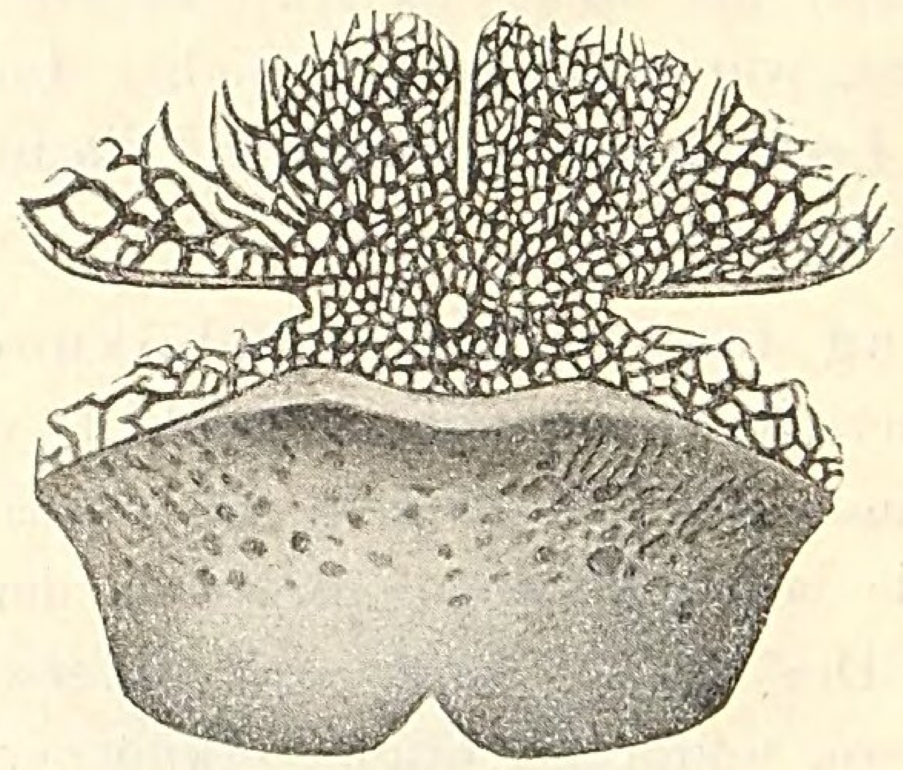


Fig. 75.

Embryo von 105 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe. Die Oberschuppe zeigt die in sie einschneidende Sutura mendosa jederseits, ausserdem das Centralloch der Oberschuppe, die Sagittalspalte und die beiden Randspalten des III. Paares der Ossificationscentren theilweise verwachsen. c. Vierfach vergrössert.

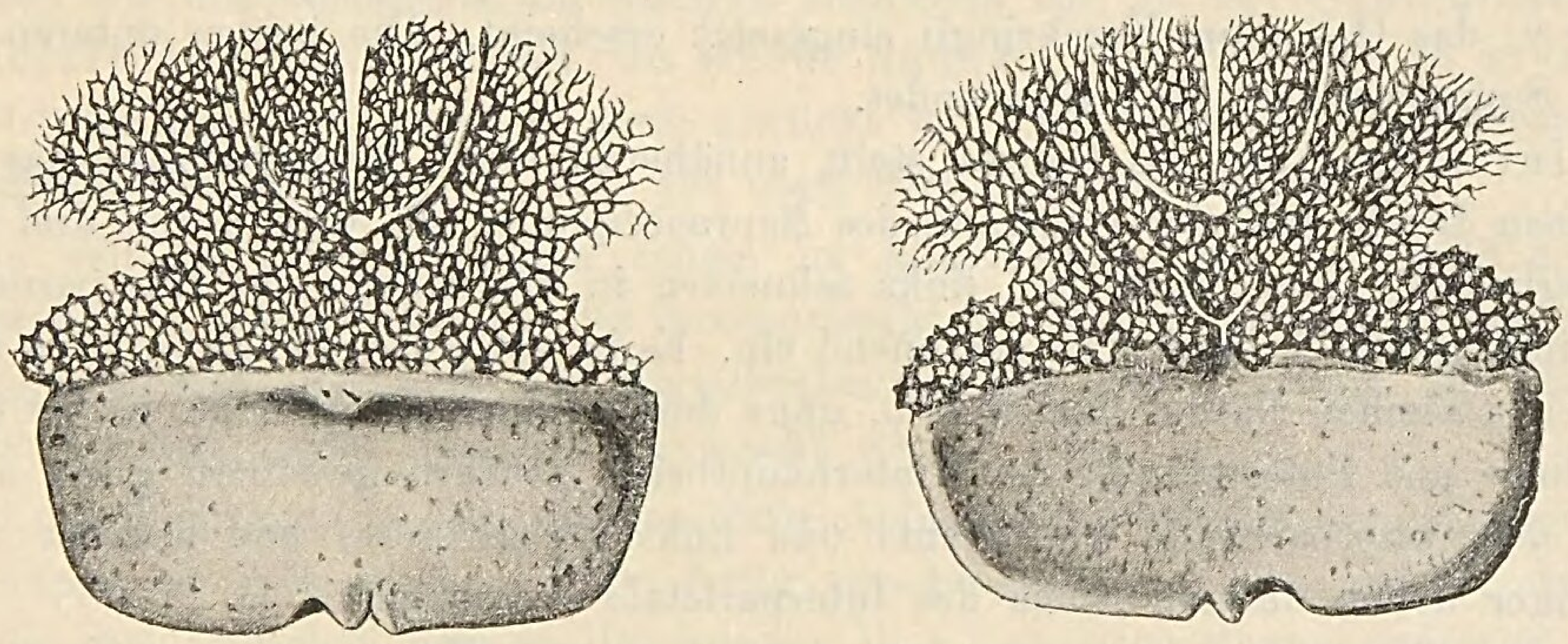
der Sutura mendosa. Von dem Centralloch ausgehende Spalten innerhalb der Oberschuppe zeigen sich nicht, dagegen schneiden rechts und links in den Oberrand der Oberschuppe kürzere, annähernd parallel zur sagittalen Mittelspalte verlaufende aber doch mit ihren unteren Enden etwas nach einwärts dem Centralloch zugewendete Spalten ein, offenbar Reste früher durchschneidender Spalten wie bei dem Embryo von 100 Millimeter Körperlänge. Die grössere Dichtigkeit und Enge der Knochenmaschen in dem oberen mittleren Abschnitt der Oberschuppe demonstriren noch deutlich die Lage und frühere Individualisirung des oberen mittleren Paares der Ossificationscentren der Oberschuppe. Die Verbindung von Ober- und Unterschuppe ist in der Mitte schon fest, aussen beiderseits noch locker.

9. Embryo von 110 Millimeter Körperlänge.

Künstlich macerirtes Hinterhauptsbein. Ober- und Unterschuppe, Interparietale und Supraoccipitale sind vollkommen mit einander verschmolzen. Die Breite der Supraoccipitale beträgt 11 Millimeter, ebenso breit ist das Interparietale an seinem Unterrande. In sagittaler Richtung ist das Supraoccipitale, mit dem deutlich als Manubrium ausgebildeten Ossiculum Kerckringii, 5 Millimeter hoch, das Interparietale 7 Millimeter. Die Grenze zwischen den beiden Knochen ist auf der Aussenfläche nur undeutlich zu erkennen, aber im durchfallenden Lichte erscheint das Supraoccipitale weit dichter und dicker als das Interparietale, in seiner Masse fein porös. Das schon in früheren Entwickelungsstadien angebahnte Uebergreifen der Knochenbälkchen des Unterrandes des Interparietale auf den Oberrand des Supraoccipitale, von wo aus die Bälkchen dann ein charakteristisches Hautknochenbälkchen-Netzwerk auf der Aussenfläche des Supraoccipitale bilden, hat noch weitere Fortschritte gemacht.

Auf der Innenseite ist dagegen die Trennung der beiden Knochen eine sehr ausgesprochene. Das aus Knorpelverknöcherung hervorgegangene Supraoccipitale erscheint nicht

nur weit dichter und fester als das aufsitzende Interparietale, der Hauptunterschied ist die viel beträchtlichere Dicke der Supraoccipitale, während das Interparietale immer noch etwas von dem Spinnengewebe aus Knochenbälkchen an sich hat, als welches es zuerst sichtbar geworden ist. An das massive oben mit einem abgerundeten Rand versehene Supraoccipitale ist das dünne Interparietale, an die Aussenseite, gleichsam angeklebt, indem es hier, wie gesagt, über den Rand des Supraoccipitale nach abwärts greift und den Rand selbst verdeckt. Auf der Innenseite ist der relativ dicke, abgerundete Rand des Supraoccipitale frei und



a b

Fig. 76.

Embryo von 110 Millimeter Körperlänge. Anlage der Hinterhauptsschuppe. I. Paar, II. und III. Paar. a. Ansicht von aussen, b. von innen. a. Am Oberrand der Unterschuppe (I. Paar) die Protuberantia occipitalis externa, mit zwei feinen Oeffnungen an der Spitze, jederseits seitlich ein Torus occipitalis, auf der Innenseite (b) entspricht der Protuberantia eine Einbuchtung. Die Oberschuppe zeigt die Sutura mendosa jederseits und das III. Paar der Ossificationscentren vollkommen ausgebildet mit Centralloch, Sagittalspalte und Randspalten. c. Vierfach vergrössert.

imponirt, obwohl er an Dicke das übrige Supraoccipitale wohl kaum übertrifft, gleichsam wulstartig. Mit zwei kleinen rundlichen Hervorragungen, jederseits ziemlich nahe der Mitte des oberen Randes gelegen, greift das Supraoccipitale auf die Innenseite des Interparietale über.

Der dicke Rand des Supraoccipitale hebt sich stark von dem nur aussen daran befestigten Interparietale ab und bildet mit letzterem dadurch eine Art Querrinne als Vorläuferin des Sulcus transversus (= jugularis).

Von der Protuberantia occipitalis interna ist wenig zu bemerken, immerhin erhebt sich auf der Innenfläche des Interparietale über der Mitte des Oberrandes der Unterschuppe eine feine Crista, senkrecht in die Höhe steigend und sich dann gabelnd. Neben der Basis dieser Crista, rechts und links, befinden sich die kleinen rundlichen Erhebungen, mit welchen nach der obigen Darstellung das Supraoccipitale auf der Innenseite auf das Interparietale übergreift.

In der Mitte buchtet sich auf der Innenfläche des Knochens, die Oberrandpartie der Supraoccipitale, grubenartig nach aussen, in der Tiefe dieser Grube öffnen sich zwei, nahe zusammen in der Querrichtung stehende, feine spaltenförmige Oeffnungen.

Diese grubenartige Eintiefung erscheint auf der Aussenfläche des Knochens als eine pyramidenförmige oder mützenförmige Hervorragung, an der etwas verbreiterten Spitze die erwähnten neben einander stehenden engen Oeffnungen zeigend. Es ist das die

fötale Protuberantia occipitalis externa, von welcher nach rechts und links sich eine schwach-wulstartige deutliche Crista bis gegen den Rand der Hinterhauptsschuppe erstreckt; sie bildet äusserlich die Andeutung der Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe, zwischen Interparietale und Supraoccipitale, welche auf der Innenseite durch den hervortretenden Oberrand des Supraoccipitale scharf gegeben ist.

Das Supraoccipitale, die Unterschuppe, erscheint jetzt als ein annähernd viereckiges Knochenplättchen; der Oberrand ist ziemlich gerade verlaufend, der Unterrand zeigt in der Mitte einen breiten Ausschnitt, in welchem, als ausgebildetes Manubrium squamae occipitis R. Virchow, das Ossiculum Kerckringii eingesetzt erscheint. Die beiden unteren seitlichen Ecken der Supraoccipitale sind abgerundet.

Das Interparietale als Ganzes stellt annähernd einen Kreisabschnitt dar, ziemlich von derselben Breite wie der Oberrand des Supraoccipitale. Es wird durch drei tiefe Einschnitte gegliedert. Von rechts und links schneiden in die Anlage des Interparietale selbst zwei tief eingreifende Spalten breit beginnend ein. Es ist das jederseits die Sutura mendosa. Diese beiden „falschen Näthe" bilden also, ganz durchschneidend gedacht, nicht die Grenze zwischen Ober- und Unterschuppe des Hinterhauptbeins, sondern gehören ganz der Oberschuppe, dem Interparietale, an, rechts und links ein grösseres und höheres oberes von einem weniger hohen unteren Stück des Interparietale abtrennend.

Von dem Oberrand des Interparietale verläuft in der Mitte sagittal nach abwärts eine offene, oben mit 1 Millimeter Weite beginnende Spalte, welche das Interparietale bis etwas weniger als zwei Drittel seiner sagittalen Höhe in zwei symmetrische Hälften theilt.

Die zuletzt beschriebene Spalte ist die dritte der allbekannten drei Hauptspalten der Hinterhauptsschuppe der Föten und Neugeborenen; die beiden seitlichen queren Suturae mendosae, und die mittlere sagittal einschneidende Mittelspalte, welche alle drei noch bei älteren Früchten und bei Neugeborenen so häufig, dass man fast sagen könnte, typisch vorkommen.

In der sagittalen Mittellinie, an der Grenze zwischen dem unteren Drittel und den beiden oberen, des Interparietale, zeigt sich eine runde, wenig über 1 Millimeter weite Oeffnung im Interparietale, das Centralloch der Oberschuppe. Von dieser Oeffnung erheben sich nach rechts und links symmetrisch im Bogen nach aufwärts steigende Spalten bis zum oberen Rand des Interparietale durchschneidend, wodurch zwei mittlere, durch die sagittale Mittelspalte fast vollkommen getrennte Stücke aus dem Interparietale herausgeschnitten erscheinen. Rechts ist die betreffende Spalte 0,5 Millimeter weit und von jenem mittleren rundlichen Loch an bis an den oberen Interparietalrand vollkommen offen. Links ist die Spalte enger und zum Theil schon von Knochenbälkchen überbrückt. Die Grenze der Spalte und des durch sie abgegrenzten Ossificationsgebietes ist aber überall vollkommen deutlich. Die sagittale Mittelspalte des Interparietale reicht bis in die nächste Nähe des mittleren rundlichen Loches, von diesem nur durch ein oder zwei zarte quer herüberlaufende Knochenbälkchen getrennt.

Wenn ich nicht irre, ist die rundliche mittlere Oeffnung im Interparietale, welche wir oben als Ausgangs- oder Centralpunkt der beschriebenen Spaltungsfurchen erkannten, schon bei einem der früheren Stadien der im Vorstehenden näher beschriebenen Embryonen angelegt und zwar am oberen Rand der Interparietalanlage des Embryo von 65 Millimeter Körperlänge. Es haben sich zwischen diesem früheren und dem hier besprochenen Stadium

an der Spitze des Interparietale zwei neue selbständige obere mittlere Ossificationscentren gebildet, welche von den zwei zangenartig nach oben gewucherten primären, nun schon verschmolzenen, Ossificationsherden seitlich umgriffen werden. Auch innerhalb der primären beiden Ossificationsherde beweisen die breit einschneidenden, gegen die rundliche mittlere Oeffnung im Interparietale zustrebenden Querspalten, Suturae mendosae, eine, wenn auch nur theilweise Sonderung in je zwei Verknöcherungsgebiete, ein oberes und ein unteres, mit zum Theil selbständigen Wachsthumsgesetzen.

Denken wir uns beiderseits die Sutura mendosa bis zu der Centralöffnung des Interparietale durchschneidend, so würde dadurch das letztere in vier symmetrische Stücke getrennt werden, zwei seitliche und zwei mittlere, Verhältnisse, wie sie den thatsächlich beobachteten und von uns oben beschriebenen entsprechen.

Meine weiteren Untersuchungen zeigen im Allgemeinen, dass innerhalb des gleichen Formungsprincips die Entwickelung des Interparietale individuelle Schwankungen und Differenzen zeigen könne, wodurch bei Einzelbeobachtungen das Erkennen der bestehenden Beziehungen erschwert oder unmöglich gemacht werden kann.

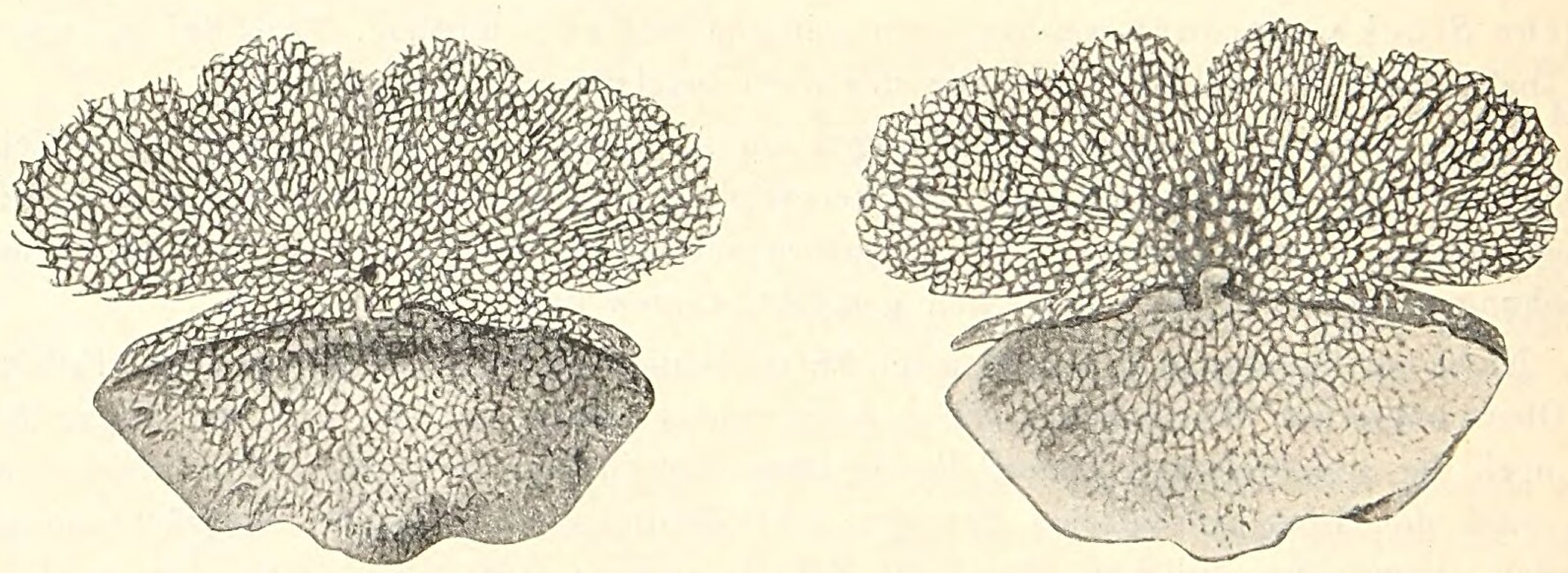
Nicht nur findet man in dem gleichen Entwickelungsalter oder bei wenig älteren Früchten die Oberschuppe im Wesentlichen schon fertig verschmolzen, so dass auf der Aussenfläche nur noch die drei typischen grossen Randspalten ihre Zusammensetzung andeuten. Andererseits sind die Grössenverhältnisse der oberen Ossificationscentren nicht unbeträchtlich verschieden, ebenso die seitlichen, durch die Sutura mendosa jederseits in eine obere und eine untere Partie getrennten Abschnitte.

10. Wenig älterer Embryo. Natürlich macerirtes Hinterhauptsbein.

Die Hinterhauptsschuppe, welche hier zum Schlusse dieser Reihe von Beobachtungen noch mitgetheilt werden soll, stammt von einem intrauterin macerirten Embryo aus dem Schluss des 3. oder Anfang des 4. Bildungsmonats der Frucht. Die Unterschuppe ist schon etwas auf die Fläche gebogen, die Seitenränder wenden sich energisch nach unten und einwärts, so dass der Unterrand entsprechend kürzer ist als der Oberrand. In der Mitte des letzteren springt ein breites Manubrium nach unten vor, dessen Bildungsmodus sich aus dem beim Embryo Nr. 9 geschilderten und abgebildeten Verhältniss erkennen lässt. Die Protuberantia occipitalis externa ist weniger markirt, sie erscheint als ein nur in der Mitte etwas höherer Torus, welcher sich nach beiden Seiten rasch abflacht; von Oeffnungen, wie bei Nr. 9, ist nichts mehr zu erkennen. Auf der Rückseite springt der Oberrand der Unterschuppe, entsprechend deren beträchtlicher Dicke, gegen den Unterrand der Oberschuppe vor, auf letztere gehen zwei kleine mittlere Fortsätze der Unterschuppe eine kurze Strecke weit über. Auf der Aussenseite der Gesammtschuppe ist die Trennung zwischen Ober- und Unterschuppe nur im durchfallenden Lichte deutlich zu erkennen. Im auffallenden Licht ist die Trennung dadurch so gut wie vollkommen verwischt, dass sich die Knochenfasern und die daraus gewebten Maschen von dem Unterrand der Oberschuppe auf die Aussenfläche der Unterschuppe fortsetzen und einen ziemlich vollständig deckenden äusseren Beleg derselben bilden. Es hat sich ein wahrer Hautknochenbeleg über die durch enchondrale Verknöcherung gebildete Unterschuppe ausgebildet, welcher die ausgesprochenste Aehnlichkeit mit der primären Verknöcherung der Oberschuppe aufweist. Diese eben geschilderte periostale Verknöcherungsschichte, Belegschichte, zieht sich von der Verschmelzungslinie der Ober-

und Unterschuppe bis nahe zum Unterrand der Unterschuppe fort und überkleidet auch die Aussenfläche des Manubrium. Ganz ähnlich ist das Verhältniss auf der Innenseite der Unterschuppe, auch hier erscheint ein Knochenfaserbelag über den ursprünglichen Verknöcherungsanlage, gleichsam als Fortsetzung der Oberschuppenverknöcherung.

Die Verknöcherung der Oberschuppe hat ebenfalls bemerkbare Fortschritte gemacht. Namentlich in der Mitte und von da bis zum Unterrand der Oberschuppe, wo sich dieselbe an die, dem Oberrand der Unterschuppe angehörige Anlage der Protuberantia occipitalis externa anschliesst, ist die Verknöcherung eine dichte und mehr zusammenhängende, in



a b

Fig. 77.

Hinterhauptsbein eines Embryo vom Ende des 3. oder Anfang des 4. Monats. a. Aussenseite, b. Innenseite. Die Oberschuppe und Unterschuppe dicht verschmolzen. Zwischen dem Hautknochen-Ergänzungsstück der Unterschuppe (Rambaud's und Renauld's Lamelle d) und dem oberen Abschnitt der Oberschuppe die jederseits tief spaltenförmig einschneidende Sutura mendosa. Das Centralloch, von der Innenseite her, verschlossen, äusserlich als scharf geschnittene runde Grube sichtbar, Sagittalspalte und Randspalten bis gegen den Oberrand der Oberschuppe verwachsen, letzteres nur noch „herzförmig-gelappt.“ c. Vierfach vergrössert.

welcher nur noch relativ seltene und enge Lücken an das alte Maschengewebe mahnen. In den oberen und seitlichen Theilen der Oberschuppe ist das Knochenmaschengewebe noch locker, doch zeigt sich eine Verschiedenheit der Innen- und Aussenansicht der Oberschuppe insofern, als aussen die Maschenbildungen noch deutlich sind, während innen sich und zwar, wie gesagt, in der Mittelpartie eine mehr zusammenhängende Kochenmassen unter den Maschen gebildet hat, wodurch die äusserlich noch sichtbaren Maschen an ihrem Grund durch Knochensubstanz verschlossen erscheinen; die Maschen sind dadurch in der That in kleine blinde Grübchen der äusseren Oberfläche verwandelt. In der gleichen Weise, durch Verschluss von unten her, durch aufgelagerte Knochensubstanz, findet überhaupt auch noch später die Verstreichung der fötalen Lücken und Spalten der Oberschuppe statt. Die mittlere Sagittalspalte erhält z. B. gleichsam einen knöchernen Boden, auf der Aussenfläche erscheint sie dann als Rinne. Das Centralloch der Oberschuppe verknöchert in derselben Weise. Die Abbildung der Aussenfläche zeigt das Centralloch als weite, runde scharf begrenzte Grube, auf der Innenfläche ist dem entsprechend nichts mehr von dem Centralloch zu erkennen. Der Boden der Gruben und Spalten erscheint bemerkenswerth glatt. Die

Spalten, welche die oberen mittleren Ossificationscentren der Oberschuppe bei den vorausgehend beschriebenen Embryonen Nr. 7 und 9 von der übrigen Oberschuppe abgrenzten, sind verschlossen, aber das dichtere Maschengefüge der betreffenden Knochenpartie, sowie die deutliche herzförmige Lappung des Oberrandes sprechen entschieden genug für ihr früheres Bestehen.

Die Sutura mendosa schneidet scharf und spitzwinkelig von rechts und links tief in die Substanz der Oberschuppe ein. Die ehemalige Trennungsspalte zwischen Oberschuppe, Interparietale, und Unterschuppe, Occipitale superius, die wahre Sutura fötalis transversa squamae occipitalis, ist vollkommen verschlossen und auf der Aussenseite der Schuppe nicht mehr zu erkennen. Das durch die Sutura mendosa jederseits von dem Hauptabschnitt der Oberschuppe abgetrennte untere Stück der Oberschuppe ist, äusserlich wenigstens, mit der Unterschuppe so vollkommen verschmolzen, dass wir dasselbe als „Hautknochenergänzungsstück der Unterschuppe“ bezeichnen dürfen. Das unter der Sutura mendosa gelegene Stück der Gesammt-Hinterhauptsschuppe wird sonach durch die beiden Hauptverknöcherungsarten gebildet.

Das Uebergreifen der Knochenfasern des Unterrandes der Oberschuppe auf die Unterschuppe, welches hier vollkommen ausgebildet ist, bahnt sich schon in den frühesten hier beobachteten Entwickelungsstadien der Hinterhauptsschuppe an, wofür die mitgetheilten Abbildungen Beweise erbringen.

Die zuletzt geschilderte Hinterhauptsschuppe gibt uns ein Bild der fertigen Form derselben, sie braucht nun innerhalb der ihr, zum Teil durch die Nachbarknochen, gesteckten Grenzen nur noch zu wachsen, um die Form der Hinterhauptsschuppe des Neugeborenen und von da aus die des Erwachsenen zu erreichen. In der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle findet die Weiterentwickelung der Schuppe auch thatsächlich nur auf Grund einfacher Wachsthums-Phänomen statt.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Die Verknöcherung der Hinterhauptsschuppe hat am Anfang des 3. Fötalmonats schon begonnen und ist am Ende desselben Monats normal vollendet.

I. Unterschuppe des Hinterhauptbeins, Os Occipitale superius.

I. Paar der Ossificationscentren.

Die von J. F. Meckel gelehrte Entstehung der Unterschuppe aus zwei symmetrischen Knochenplättchen konnte sicher constatirt werden.

Unter den sechs jüngsten Embryonen der vorstehenden Untersuchungsreihe — von 39 bis 81 Millimeter Gesammt-Körperlänge — zeigten fünf die beiden symmetrischen Knochenplättchen der Unterschuppe noch vollkommen getrennt, ein Präparat (Embryo von 65 Millimeter Körperlänge) liess eine beginnende Verwachsung erkennen, die Trennungsspalte war aber etwa zur Hälfte noch deutlich offen.

Die beiden Ossificationsplättchen haben eine unregelmässig länglich-dreieckige Gestalt, wenn man von den Aus- und Einbuchtungen der seitlichen Ränder absieht. Die relativ schmalen Basen der beiden dreieckigen Knochenplättchen stossen in der sagittalen Mittellinie des Hinterhaupts zusammen und berühren sich dicht, durch vorsichtigen Druck kann die

bestehende Trennungsspalte leicht noch deutlicher sichtbar gemacht werden, als sie das ohnediess schon ist. Bei älteren Embryonen, von 100 Millimeter Körperlänge an, sind die beiden embryonalen Hälften der Unterschuppe mit einander ohne Trennungsspur verschmolzen. Niemals habe ich bisher bei älteren Embryonen oder bei Schädeln von Neugeborenen, Kindern und Erwachsenen eine Spur oder Andeutung der ehemaligen fötalen sagittalen Spaltung der Unterschuppe nachweisen können. Immerhin ist eine solche Beobachtung zu erwarten, umsomehr, da bei dem Embryo von 81 Millimeter Körpergrösse, bei welchem die Unterschuppe schon die Form der älteren Embryonen erreicht hat, noch eine so vollkommene, ich möchte sagen, grobe Spaltung existirt, welche den Charakter einer „persistirenden fötalen Bildung" nicht verkennen lässt.

Die beiden ersten symmetrischen Anlagen der Unterschuppe sind wahre Knorpelknochen, durch intracartilaginöse Verknöcherung gebildet.

Damit haben wir das I. Meckel'sche Paar der Ossificationscentren nicht nur als „wahrscheinlich", sondern als die Norm constatirt.

Die früheste Form der beiden symmetrischen Hälften der Unterschuppenanlage glaube ich bei dem Embryo Nr. 2 erkennen zu dürfen. Als Ganzes betrachtet ist bei diesem die Oberschuppe in ihrem, in der Mitte sagittal gespaltenen Mittelstüek lineal gestaltet mit parallel zu einander verlaufendem Ober- und Unterrand, letzterer ist am unteren Ende der sagittalen Mittelspalte etwas ausgeschnitten. Die seitlichen Enden erheben sich am Oberrand jederseits, so dass eine Art von muldenförmigem Ausschnitt des Oberrandes gebildet wird. Von dieser oberen schwach zackenartigen Erhebung senkt sich der Oberrand in seinen Seitentheilen jederseits zu einer seitlichen äusseren Spitze nach abwärts, deren unterer Rand die geradlinige Verlängerung des Unterrandes des Gesammtmittelstücks darstellt. Der oberen zackenartigen Erhebung des Oberrandes entspricht jederseits auf dem Unterrand auch ein Vorsprung, welcher aber grösser und ausgesprochen zackenförmig gestaltet ist. Durch diese beiden seitlichen nach unten gerichteten Zacken wird auch auf dem Unterrand eine, der am Oberrand bestehenden ähnliche, muldenförmige Ausbuchtung markirt, welche in der Mitte zierlich ausgeschnitten ist. In der Mitte dieser muldenförmigen Ausbuchtung des Unterrandes, unter dem eingeschnittenen Ende der sagittalen Mittelnath, zeigt sich eine kleine undurchsichtige Verknöcherung, dem Aussehen nach der aus Knorpelverknöcherung gebildeten Unterschuppenanlage entsprechend. Dieses Körnchen ist die erste Anlage des Kerckring'schen Knochens, des Ossiculum Kerckringii, Manubrium ossis occipitalis R. Virchow, welches hier auf dieser frühen Stufe der Bildung schon deutlich ist. Nach Rambaud und Renault sollte das Knöchelchen erst nach dem 3. Fötalmonat auftreten, worin ihnen die späteren Autoren, soweit sie sich überhaupt mit diesem kleinen Gebilde näher befassten, beistimmten.

Der muldenförmige Ausschnitt des Oberrandes der Unterschuppe, dessen Zacken sich zunächst abrunden, verflacht sich nach und nach und wird bei etwas älteren Embryonen schliesslich annähernd geradlinig. Indem die Unterschuppenanlage in der Sagittalrichtung sich vergrössert und wächst, wird der mittlere Einschnitt des Unterrandes tiefer, breiter, concav, und an Stelle seiner zapfenförmigen unteren seitlichen Ansätze schwingt sich der Unterrand jederseits, wie das schon der Embryo Nr. 1 zeigt, im Bogen zu den seitlichen Spitzen in die Höhe. Indem sich diese Bogenlinien des Unter- und Seitenrandes mehr und

mehr strecken, wird die Form der Unterschuppe zu einem annähernd viereckigen Plättchen mit unteren etwas abgerundeten Ecken und mittlerem, zum Theil vom Ossiculum Kerckringii eingenommenen Ausschnitt.

II. Oberschuppe des Hinterhauptbeins, Os Interparietale.
II. Paar der Ossificationscentren.

Bezüglich der ersten Anlage der als wahrer Hautknochen, als Belegknochen an häutigen Theilen des Primardialcraniums entstehenden Oberschuppe herrscht unter den neueren Autoren ziemlich vollkommene Uebereinstimmung unter sich und mit Meckel.

Als erste Anlage der Oberschuppe erscheinen nach den vorstehenden Untersuchungen über der schon massiv und undurchsichtig gewordenen Unterschuppe, welche aber dann, gegen Meckel's und der übrigen späteren Forscher Angaben, in der sagittalen Mittellinie noch getrennt ist, zwei schmale parallel zum Oberrand des Mittelstücks der Gesammt-Unterschuppe gelagerte zarte symmetrische Verknöcherungsherde aus dem zierlichen, lockeren Gewebe der wahren Hautverknöcherungen gebildet, anfänglich durch eine etwa 1,5 Millimeter breite Zwischenzone unter einander getrennt und etwa ebenso weit von dem Oberrand der Unterschuppe abstehend. Dieses zweite Paar der Ossificationspunkte liegt zuerst ganz in dem muldenförmigen Ausschnitt des Oberrandes der Unterschuppe, ist sonach viel schmäler als letztere. Dieses Verhältniss bleibt auch bis zur Körpergrösse des Embryo von 56 Millimeter bestehen. Von da an wird die Anlage der Oberschuppe nach und nach ebenso breit wie der Unterschuppenoberrand. Die mittlere Trennungsspalte der beiden symmetrischen Oberschuppenanlagen bleibt, bis zu einer Grösse des Embryo von 65 Millimeter, weit offen bestehen. Am schönsten zeigt sich dieses Stadium der Anlage bei unserem Embryo Nr. 4 von 56 Millimeter. Die beiden symmetrischen Hälften der Oberschuppe bilden zusammen einen regelmässigen Abschnitt einer Kreisfläche, durch die Mittelspalte sagittal relativ weit getrennt. Auch von der Unterschuppe ist die Oberschuppenanlage noch durch eine breite Zwischenzone geschieden, welche von den seitlichen Spitzen der Oberschuppenanlagen her feinste Knochenfäserchen einzeln zu überbrücken beginnen. Das Bild entspricht etwa dem von Rambaud und Renault (s. oben S. 380 Fig. 62 a) gegebenen.

Wir haben damit auch das II. Paar der Meckel'schen Ossificationscentren in vollkommenster Weise constatirt. Die ersten Stadien entsprechen nach unseren Beobachtungen annähernd der schematischen Abbildung Meckel's, in welcher dieser sein I. und II. Bildungsstadium der Schuppe schematisch vereinigt hat.

Bis hierher stimmen meine Beobachtungen mit dem Meckel'schen Schema, das Folgende unterscheidet sich von seinen Angaben wesentlich.

III. Paar der Ossificationscentren.

Bei dem Embryo von 65 Millimeter Körpergrösse bahnt sich eine Veränderung in dem mittleren oberen Theil der ersten Anlage der Oberschuppe an, was zur Bildung eines dritten Paares von Ossificationscentren an dieser Stelle führt. Die symmetrischen Oberschuppenanlagen sind an ihren äusseren unteren Ecken gewachsen, so dass sie hier mit ihren Knochenfasern nun über den muldenförmigen Ausschnitt des Oberrandes der Unterschuppe sich verbreitert haben. Hier beginnt eine Anlagerung der Knochenfasern der Oberschuppe an den Oberrand der Unterschuppe. Auch an anderen Stellen des Unterrandes der Oberschuppenanlagen und namentlich von den beiden inneren unteren Ecken derselben treten stärkere

Knochenfasern zur Verbindung mit der Unterschuppe herab. Der Verlauf dieser Verbindungsfasern ist etwas unregelmässig, woraus der Anschein eines schiefen Verlaufes der zwischen den beiden Anlagen der Oberschuppe noch bestehenden weiten Sagittalspalte entsteht. Letztere beginnt an ihrem oberen Ende zu verwachsen unter Bildung eines engen Knochenrings, der ersten Anlage des Centrallochs der Oberschuppe, um welche sich die neuen Ossificationen gruppiren sollen.

Bei dem Embryo Nr. 7 von 100 Millimeter Körperlänge, dessen beide Oberschuppenanlagen von der Mitte an bis unten verschmolzen sind, sind in der Mitte der Gesammtanlagen oben zwei neue Ossificationscentren aufgetreten. Diese bilden zusammen eine durch einen tiefen sagittalen Einschnitt getheilte herzförmige Figur, welche nach unten durch eine rundliche Oeffnung begrenzt wird, von welcher aus sich, bogenförmig nach aussen und dann nach oben bis zum Oberrand der Gesammtanlage verlaufend, je eine feine Spalte erhebt, durch welche die neuen Ossificationscentren von den ersten nun verschmolzenen Anlagen der Oberschuppe abgegrenzt werden. Das neue mittlere obere Paar der Ossificationscentren der Oberschuppe zeichnet sich auch durch das etwas verschiedene Aussehen der zarten Verknöcherung, namentlich durch engere Knochenmaschen, aus.

Die übrige Oberschuppenanlage ist um die neuen Ossificationscentren in die Höhe gewachsen und umgreift sie so vollkommen, dass sie in die erste Anlage gleichsam eingesenkt erscheinen und diese in ihrem oberen Abschnitt nach rechts und links zur Seite gedrängt wird.

Der Embryo Nr. 8 von 105 Millimeter Körperlänge zeigt ganz ähnliche Verhältnisse: Centralloch, herzförmige Lappung der aus engeren Knochenmaschen als die Umgebung bestehenden Mittelstücke der Oberschuppe, die seitlichen Grenzfurchen schneiden aber nicht mehr vollkommen bis zum Centralloch durch und auch die sagittale Mittelspalte zeigt gegen das Centralloch schon beginnende Anwachsung.

Besonders schön ausgebildet und individualisirt erscheinen die oberen mittleren Centren an der Hinterhauptsschuppe des Embryo Nr. 9 von 110 Millimeter Körpergrösse. Die sagittale Mittelspalte schneidet bis zum Centralloch durch, welches sich nach rechts direct offen in die elegant bogenförmig geschwungene, bis zum Oberrand der Schuppe offene und gleichweit bleibende Randspalte fortsetzt. Die linke Randspalte ist enger und zeigt die ersten Spuren beginnender Verwachsung an ihrem unteren dem Centralloch näheren Abschnitt. Die Feinheit der Knochenmaschen in der gesammten herzförmigen Anlage der mittleren oberen Centren unterscheidet diese auffällig von dem übrigen Theil der Oberschuppe.

Wie der Embryo Nr. 8 und ältere Embryonen lehren, beginnt die Verwachsung der über dem Centralloch gelegenen sagittalen Mittelspalte der Oberschuppe am Centralloch und schreitet von da nach aufwärts; entsprechend ist die Verwachsung der beiden Randspalten, welche auch im Centralloch beginnt und gegen den Oberrand der Schuppe fortschreitet. Die oberen Abschnitte der drei Spalten verwachsen meist weit später, so dass lange der Oberrand der Oberschuppe in der Mitte „herzförmig gelappt“ erscheinen kann und thatsächlich noch bei einer grossen Anzahl von Embryonen diese charakteristische Form zeigt. Etwas seltener ist es, dass alle drei Spalten auf eine grössere Strecke offen bleiben. Am tiefsten schneidet dann gewöhnlich die sagittale Mittelspalte ein, die seitlichen Randspalten, welche meist einen annähernd parallelen Verlauf zur sagittalen Mittelspalte aufweisen, häufig aber auch gegen diese convergiren, sind meist kürzer.

Besonders characteristisch ist das fötale Centralloch der Oberschuppe des Hinterhauptbeins, welches sich nicht nur sehr lange offen erhält, sondern auch nach seinem von hinten her durch glatte Knochenauflagerungen erfolgenden Verschluss noch als ein scharf gezeichnetes rundes Grübchen in der Aussenfläche der Schuppe kenntlich bleibt. Die Schuppe des Embryo Nr. 10 zeigt dieses Verhältniss, aber auch die herzförmige Lappung des Oberrandes, deutlich.

Dieses unser drittes Paar der Ossificationscentren der Gesammtschuppe, das zweite Paar der Ossificationscentren der Oberschuppe, ist von Meckel nicht beobachtet und beschrieben worden. Jedenfalls hat wenigstens Meckel den vielleicht von ihm schon gesehenen Sachverhalt nicht erkannt. Denn unmöglich wäre es nicht, dass die laterale Trennungsspalte, welche er zwischen dem Mittelabschnitt der Oberschuppenlage und deren seitlichem Abschnitte in seiner Figur 15, unsere Figur 52b, zeichnet, unsere rechte Randspalte wäre. Es gewinnt das noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, weil, seinen Angaben nach, auch auf der linken Seite, symmetrisch zur rechten, ein solcher Trennungsspalt vorkommen sollte. Dann wären aber nicht die lateralen Theile der Oberschuppe, welche Meckel als III. Paar bezeichnet, das neu zur ersten Anlage der Oberschuppe Herzugekommene, sondern die Mittelpartie, welche Meckel als das II. Paar aufgestellt hat. Die Nummern der Paare müssten dann in Meckels Abhandlung Figur 15 in unserem Sinne umgewechselt werden; was Meckel III. Paar der Ossificationscentren nennt, wäre in der That ein Theil der aus dem II. Paar herausgegangenen Bildungen, sein mittleres II. Paar würde als unser III. Paar zu bezeichnen sein, es ist in der Abbildung nur links von den lateralen Theilen der Schuppenanlage getrennt gezeichnet.

Von den neueren Autoren haben die Herren Bessel-Hagen und Herr Stieda unsere oberen mittleren Ossificationscentren gesehen und Ersterer hat sie auch ganz richtig als III. Ossificationspaar bezeichnet. „Noch in der 12. oder 13. Woche tritt", sagt Herr Bessel-Hagen,[1]) „über dem zweiten Paar der Knochenkerne ein drittes und lateralwärts von diesem fast zu derselben Zeit ein viertes Paar Kerne auf, welche seitwärts über die Unterschuppe hinausragen". Dieses „mediale Paar" Bessel-Hagens ist mit unserem mittleren oberen Paar der Ossificationscentren der Oberschuppe, III. Paar der Ossificationscentren der Gesammt-Hinterhauptsschuppe, identisch. Mit dem vierten Paare Bessel-Hagens können wir uns dagegen nicht einverstanden erklären.

Auch die oberen kleinen Knochenkerne, welche Herr H. Stieda abgebildet und beschrieben hat, welche er selbst für das vierte Meckel'sche Paar halten möchte, dürfen wir mit unserem III. Paare identificiren.

Neben dieser erfreulichen Uebereinstimmung bestehen noch wichtige Differenzen bezüglich der lateralen Theile der Schuppe, für welche Meckel sein III. Paar, Bessel-Hagen sein IV. Paar der Ossificationscentren in Anspruch genommen haben.

Nach den vorstehenden Beobachtungen besteht ein solches Paar als eine neue Bildung überhaupt nicht.

Unsere Beobachtungen und Abbildungen der Befunde lehren, dass, ausser dem mittleren oberen Paar der Ossificationscentren, die ganze Oberschuppe, in all ihren sonstigen Theilen, aus dem zuerst aufgetretenen II. Paare der Ossifi-

[1]) l. c. s. oben S. 382 f.

cationscentren der Gesammtschuppe gebildet wird. Ihre Verbreiterung nach beiden Seiten, ihr Umwachsen der Centren unseres III. Paares, erfolgt ohne Auftreten neuer Ossificationscentren durch Flächenwachsthum (des II. Paares). Ein selbständiges laterales Paar von Knochencentren: Meckel's III. Paar und Bessel-Hagens IV. Paar existirt nicht; die auf ein solches neu aufgetretenes Paar von Verknöcherungscentren von den genannten Forschern gedeuteten seitlichen Bildungen der Oberschuppe stammen von der ersten Anlage der Oberschuppe, dem II. Paar der Ossificationscentren, ab. Ebenso wenig sind die von den Herren Rambaud und Renault[1]) zuerst gesehenen und beschriebenen, auf der äusseren Fläche des Hinterhauptbeins am Anfang des 4. Monates erscheinenden „zwei nahezu dreieckigen zarten Lamellen, d. d., welche sich bald in der Richtung gegen den Mittelpunkt der Schuppe zu verlöthen — und den Hauptheil des Unterrandes der seitlichen Spalte“ (Sutura mendosa) bilden, als selbständige Ossificationscentren aufzufassen. Sie stehen von Anfang an mit der übrigen Oberschuppe in Verbindung und entstehen durch seitliches Flächenwachsthum der aus der ersten symmetrischen Anlage (II. Paar) hervorgehenden Oberschuppentheile. Unsere Abbildungen des 6., 7., 8., 9. Embryo beweisen dieses Verhältniss ohne viel Worte.

Die Annahme lateraler selbständiger Ossificationscentren beruht auf einer Verkennung des Sachverhaltes bei der **Bildung der Sutura mendosa.**

Das Verhältniss ist an undurchsichtlichen Embryonen und Präparaten schwer zu erkennen, dagegen bieten unsere durchsichtigen Embryonen ein vollen Ueberblick des Zusammenhanges.

Schon auf den frühesten Stadien der Bildung der Oberschuppe gehen von deren lateralen Ecken Knochenfäserchen gegen die Unterschuppe herüber (Nr. 1 und Nr. 2 auf der linken Seite), wobei sich eine Auflockerung des Hautknochengewebes, ein Ausstrahlen einzelner Fasern an den Ecken zu erkennen gibt. Bei Nr. 3 ist diese Verbindung der Anlagen der Ober- und Unterschuppe durch einzelne von der Oberschuppe, an deren beiden lateralen Ecken, zur Unterschuppe herabsteigende Fäserchengruppen beiderseits erfolgt. Schon Nr. 4 zeigt, dass durch die Verbindung mit der Unterschuppe zwei verschiedene Wachsthumsrichtungen an den lateralen Ecken der symmetrischen Oberschuppenanlagen hervorgebracht werden: einige Knochenfasern steigen von den betreffenden Ecken schief nach unten zum Oberrand der Unterschuppe herab, die Mehrzahl setzt das Randwachsthum in der Richthum des Oberschuppen-Unterrandes, annähernd parallel zum Oberrand der Unterschuppe, fort. Dadurch tritt an den lateralen Ecken der Oberschuppenanlage eine Spaltung der die Ecken bildenden Fasergruppen ein. Nr. 4 stellt die Anfänge dieser Spaltung deutlich in ihren ersten Spuren dar, mit ihr entwickelt sich die Sutura mendosa.

Schon weite Fortschritte hat dieser Spaltungsvorgang bei Nr. 6, dem Embryo von 81 Millimeter Körperlänge, gemacht. Hier ist durch einen dreieckigen, weit beginnenden und nach Innen sich zuspitzenden Einschnitt von rechts und links her ein unterer schmälerer, sich mit dem Oberrand der Unterschuppe verbindender Theil der Oberschuppe von einem oberen breiteren und höheren Theil der Oberschuppe getrennt. Beide Theile zeigen die gleiche wahre Hautknochenstructur und die seitlichen Einschnitte verlaufen gänzlich im

[1]) oben S. 380 f, Abbildung Fig. 62 b, d. d.

wahren Hautknochen. Diese seitlichen Einschnitte sind die erste Erscheinungsweise der Sutura mendosa, welche noch bei Neugeborenen als Spalte zu bestehen pflegt. Das Präparat Nr. 6 zeigt gleichzeitig mit der Sutura mendosa die ursprüngliche Trennungsspalte zwischen Ober- und Unterschuppe, zwischen Interparietale und Occipitale superius, noch fast vollständig offen. Beide Spalten bestehen gleichzeitig neben einander, einerseits die fötale Trennungsspalte zwischen der Hautverknöcherung (Interparietale, Oberschuppe) und der Knorpelverknöcherung (Occipitale superius, Unterschuppe), andererseits die Sutura mendosa, welche ganz innerhalb der Hautverknöcherung der Oberschuppe verläuft und eine untere mit der Unterschuppe verschmelzende Partie (d. d. der Abbildungen von Rambaud und Renault, Fig. 62 b), und eine obere Partie die lateralen Theile der Oberschuppe Meckel's und Bessel-Hagen's von einander scheidet.

Die Entstehung der Sutura mendosa in der Oberschuppe selbst haben, wie ich nach dem Mitgetheilten glaube, schon vor mir die Herren Rambaud und Renault richtig erkannt, mit aller Entschiedenheit die Herren Bessel-Hagen und C. Toldt. Nach meinen Untersuchungen kann es nun, trotz der Einwendungen, welche Herr H. Stieda in dieser Richtung speciell gegen die Bessel-Hagen'schen Angaben gemacht hat, keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die beiden Trennungsspalten etwas verschiedenes sind, dass die Sutura mendosa nicht identisch ist mit der fötalen Trennungsspalte zwischen Interparietale und Occipitale superior, wie das Herr R. Virchow u. A. angenommen haben. Die Sutura mendosa trennt, normal unvollkommen, ein oberes grösseres Stück der Oberschuppe, des Interparietale, von einem schmäleren unteren Stück desselben Knochens ab. Schneidet, wie es individuell vorkommt, die Sutura mendosa vollkommen quer durch, wodurch sie zu der Sutura transversa squamae occipitalis R. Virchow wird, so trennt sie nicht das ganze Interparietale sondern nur ein Stück, freilich das weit grössere, von einem unteren mit der Unterschuppe in Zusammenhang bleibenden Stücke ab. Das obere, grössere abgetrennte Stück des Interparietale kann also nicht den Namen „Interparietale" erhalten; wie es die Italiener und mit ihnen die Herren H. Stieda und Graf von Spee wollten, es wird am besten bei der alteingebürgerten, durch Herrn R. Virchow in seiner anatomischen Bedeutung fest fixirten Bezeichnung: Os epactale seu Os Incae, Inkaknochen, bleiben. Das unter der Sutura mendosa gelegene, mit der Unterschuppe, auch bei Abtrennung des Os Incae, verschmelzende schmälere Stück der Oberschuppe habe ich oben als Hautknochenergänzungsstück der Oberschuppe bezeichnet.

Die fötale Anlage der Protuberantia occipitalis externa gehört, wie wir sahen, der Unterschuppe an, sie erscheint in der Mitte direct unter dem Oberrand derselben. Das verschieden breite Stück zwischen der Protuberantia occipitalis externa und der Quernath, welche das Os Incae seu epactale abschneidet, wird von der Oberschuppe geliefert. Es ist das jenes von der Sutura mendosa abgetrennte Unterstück der Oberschuppe, unser Hautknochenergänzungsstück der Unterschuppe. Schon in der fötalen Anlage ist dieses Stück von verschiedener Mächtigkeit und dem entsprechend rückt die „Hinterhauptsquernath" verschieden weit von der Protuberantia occipitalis externa nach oben ab.

Die fötale Anlage der Protuberantia occipitalis externa hat mit Muskelwirkung nichts zu thun, wenn sich auch bei der späteren Ausbildung bis zum erwachsenen Alter beim Menschen derartige Wirkungen mit der ursprünglich gegebenen Anlage verbinden. Ebenso scheint es mir mit der Linea nuchae superior, in deren Mitte gleichsam die Protuberantia

occipitalis externa liegt, zu stehen. Diese Linie oder vielmehr eine Torus-ähnliche Bildung, findet sich, wie wir sahen, schon bei ganz jungen Embryonen, bei welchen Muskel- und Fascienwirkungen noch nicht in Frage kommen. Die doppelte oder einfache Oeffnung in der Spitze des äusseren Hinterhaupthöckers, welche sich gelegentlich auch bei älteren Föten noch offen zeigt, scheint mir eine Art von Gefässloch zu sein, ein Emmissarium. Mit der Bedeckung der ursprünglichen enchondralen Verknöcherung durch die äussere periostale Knochenplatte, deren Bildung oben beschrieben wurde (bei Embryo Nr. 10), wird die Protuberanz und die Torusbildung anfänglich undeutlich, erst im 5. Fötalmonat bildet sich wieder ein individuell verschieden ansehnlicher Höcker aus von scharf halbkugelig oder stumpf-conisch vorspringender Gestalt. Die Linae nuchae sind dann noch nicht deutlich. Auch das „Centralloch der Oberschuppe" ähnelt einem Gefässloch; bei Affen findet sich ein solches recht häufig (Hylobates) an oder in der Spitze der Oberschuppe an erwachsenen Schädeln; beim Menschen ist die Oeffnung jedoch eine temporäre, früh-fötale, die sich nur in den seltensten Fällen erhält (s. unten).

Manubrium ossis occipitalis R. Virchow, Ossiculum Kerckringii.

Bei drei von den 10 in Vorstehendem näher geschilderten Hinterhauptsschuppen aus dem 3. Entwickelungsmonat konnte ich keine Spur eines Kerckring'schen Knöchelchens entdecken. Von den sieben, welche ein Ossiculum Kerckringii besassen, war nur bei einem (Nr. 2) dasselbe noch vollkommen frei von der Unterschuppe getrennt, bei den anderen (auch schon bei Nr. 1) hatte die Verwachsung schon begonnen oder war schon vollendet.

Die Lage des Knöchelchens ist eine ganz typische in der Mitte des Unterrandes der Unterschuppe in oder nächst vor dem Mitteleinschnitt derselben an dem unteren Ende der sagittalen Mittelspalte der ersten fötalen Anlage. Herr R. Virchow zählte sein „Manubrium" zu den Knorpelknochen. Herr Bessel-Hagen leitet es von Hautverknöcherung ab, indem er darauf hinweist, dass direct unter dem Unterrand der Schuppe das Primardialcranium nicht knorpelig, sondern häutig ist.

Die mitgetheilten Abbildungen lassen keinen Zweifel darüber, dass, wo das Manubrium in so frühem Stadium auftritt, wie wir es gefunden haben, dasselbe aus Knorpelverknöcherung hervorgeht. Aber zwei der Präparate (Nr. 4 und Nr. 10) demonstriren, dass mit der primären enchondralen Verknöcherung sich bald Hautknochenverknöcherung verbindet. Besonders klar ist dieses Verhältniss bei Nr. 4, bei welchem das kleine mittlere Knorpelknöchelchen durch Hautknochenfasern mit den Rändern des Ausschnittes des Unterschuppen-Unterrandes verbunden erscheint, und eine Hautknochenbildung ragt als eine Art Zunge aus dem Ausschnitt nach unten hervor, als ein wahres „Manubrium". Bei Nr. 10 zeigte sich nicht nur die ganze Aussen- und Innenfläche der Unterschuppe mit einer (Periost-)Hautknochenschichte bekleidet, sondern diese setzt sich auch auf das Manubrium, das hier schon vollkommen mit der Unterschuppe eins erscheint, fort. Solche Bilder liessen sich nach dem Bessel-Hagen'schen Schema der Verknöcherung des Manubrium deuten. Meiner Meinung nach haben wir aber eine gemeinschaftliche Bildung aus Knorpel- und Hautknochen als die Regel anzunehmen. An eine periostale Bildung kann übrigens bei unserem Präparat Nr. 4 doch wohl kaum gedacht werden, da sonst nirgends von einer solchen schon eine Spur aufgetreten ist; die Hautverknöcherung im Umkreis des enchondral verknöcherten Kernes des Ossiculum Kerckringii scheint mir einen primären Charakter zu tragen.

Bei den 3 Präparaten, bei welchen ich ein Ossiculum Kerckringii im 3. Entwickelungsmonat nicht habe nachweisen können, würde sich dasselbe wohl ohne Zweifel noch gebildet haben, da mir kein Schädel aus dem 4. und 5. Entwickelungsmonat bekannt ist, an welchem das Manubrium nicht mehr oder weniger deutlich ausgebildet gewesen wäre. Bei älteren Föten verwischt sich nach und nach diese Bildung, so dass sie bei einzelnen zu fehlen scheint, während sie bei anderen, auch bei Neugeborenen, Kindern und sogar Erwachsenen als eine charakteristische Bildung aufgezeigt werden kann. Auch für Schädel erwachsener Orangutans gilt das letztere, bei einem solchen habe ich ein vollkommen individualisirtes, mit der Hinterhauptsschuppe durch eine Art von knorpeliger Symphyse verbundenes Ossiculum Kerckringii gefunden.

Es darf nicht unbemerkt bleiben, dass bei den menschlichen Schädeln aus dem 5. Embryonalmonat, das Ossiculum Kerckringii manchmal an der Innenseite des Hinterhauptbeins ansitzend erscheint. Das deutet auf eine Verschiedenheit in der Lagerung der ursprünglichen Anlage des Knöchelchens, woraus sich sein Fehlen bei den 3 hier bezeichneten Schädelchen als ein nur scheinbares erklären könnte.

Von dem IV. Meckel'schen Paar der Ossificationscentren ist im 3. Embryonalmonat noch keine Spur zu bemerken.

Nach unseren Untersuchungen haben wir für den 3. Entwickelungsmonat der menschlichen Frucht gefunden:

6 regelmässige Knochenkerne für das Gesammt-Hinterhauptsbein,
2 für die Unterschuppe, I. Paar,
4 für die Oberschuppe, II. und III. Paar,

wozu als siebenter Knochenkern noch das Manubrium träte.

Unser II. und III. Paar entsprechen nicht den ebenso bezeichneten Paaren Meckel's. Jene Bildungen, welche Meckel seinem III. Paar zuschreibt, entstehen aus unserem II. Paar, und umgekehrt wurden bisher nach dem Meckel'schen Schema die Bildungen unseres III. Paares dem ursprünglichen II. Paare zugeschrieben.

Das IV. Paar der Meckel'schen Ossificationscentren ist eine atypische Bildung.

Das Meckel'sche IV. Paar der Ossificationscentren, in seiner schematischen Abbildung Fig. 15 als e IV, unsere Figur 52 b, oben, bezeichnet, gehört nicht zu den „regelmässigen Knochenkernen" der Hinterhauptsschuppe.

Diese zum Theil so besonders regelmässigen und schönen Bildungen der „Spitzenknochen R. Virchow" sind durch regelmässige Knochenkerne nicht vorgebildet, sondern entstehen erst um die Mitte der Entwickelungszeit aus „accessorischen Knochenkernen" in der hinteren, sogenannten kleinen Fontanelle des Schädels, nach dem gleichen Typus wie andere accessorische überzählige Knochen des menschlichen Schädeldachs. Die Betrachtung des Meckel'schen IV. Paares, aus welchem die „Spitzenknochen" sich ausbilden, kann von der Untersuchung aller anderen accessorischen Nath- und Fontanellknochen nicht getrennt werden. Zu dieser haben wir uns nun zunächst zu wenden.

2. Neue Untersuchungen an Embryonen vom 4. Entwickelungsmonat bis zur Reife.

I. Die Entstehung der Fontanellknochen der hinteren Fontanelle.

Die überzähligen Knochen des menschlichen Schädels zerfallen in zwei in ihrer biologischen Bedeutung verschiedene Gruppen: in accessorische und principale. Nur die letzteren beanspruchen als typische Elementar-Componenten des Schädels einen höheren naturgesetzlichen Werth, die ersteren tragen einen im gewissem Sinn zufälligen oder besser gesagt halbpathologischen oder geradezu pathologischen Charakter.

Die accessorischen überzähligen Schädelknochen sind einerseits als Nathknochen (Worm'sche Knochen) und Fugenknochen, andererseits als Fontanellknochen bekannt. Entwickelungsgeschichtlich gehören diese Gruppen der accessorischen Schädelknochen zusammen, trotz der dem äusseren Ansehen nach oft recht beträchtlichen Differenzen.

Die Nathknochen sind meist kleinere, in ihrer Form unbestimmte, auch an keine bestimmte Schädelgegend gebundene, rings durch Näthe von den Nachbarknochen isolirte Knöchelchen. Sie finden sich in allen Schädelnäthen, überall, wo zwei Knochen in einer Nath zusammenstossen, oft in grosser Anzahl, oft zu mehreren oder auch einzeln, aber immer unregelmässig und gleichsam zerstreut. Erreichen solche Nathknochen gelegentlich eine beträchtlichere Grössenausdehnung, so springen sie mehr oder weniger weit entweder in den einen oder in die beiden, in der Nath zusammenstossenden Knochen ein, deren Form entsprechend modificirend. In der Lambdanath kommen Nathknochen besonders häufig vor, manchmal zwischen den Nachbarknochen eine geschlossene Reihe kleinerer oder grösserer Knöchelchen bildend, wodurch, nach dem eingebürgerten Sprachgebrauch, eine „Verdoppelung der Lambdanath" entsteht. In allen Zackennäthen erscheinen gelegentlich gleichsam einzelne oder mehrere der Nathzacken, durch accessorische Trennungsnäthe von dem betreffenden Hauptknochen getrennt, als freie Nathknochen. In der Stirnnath kommen öfters, annähernd in der Mitte, grössere rundliche oder ovale, in dem der Stirnnasennath zugewendeten Ende (fötale Stirnnasen-Fontanelle), manchmal birnförmige Nathknochen vor. In der Schuppennath zeigen die letzteren nicht selten eine längliche Gestalt, als wäre der obere Rand auf eine Strecke weit im Ganzen von der Schläfenschuppe abgesprengt. Entscheidend bleibt für die Nathknochen immer ihre s. v. v. zufällige Lage in Schädelnäthen.

Aehnlich verhalten sich die Fugenknochen. Fig. 78. Oft sind es kleine, hirsekornförmige Knöchelchen, welche gelegentlich in allen Knorpelfugen des Schädels zu finden sind. Die Mehrzahl von ihnen sind principiell von den Nathknochen wohl nicht zu trennen.

Den Nathknochen gegenüber nehmen die Fontanellknochen nicht selten den Schein des Typischen an. Die Fontanellknochen sind innerhalb des Kopfskeletts in ihrer Stellung fixirt. Sie finden sich gelegentlich an allen jenen Stellen des Schädels, wo drei und mehr Knochen zusammentreffen, und wo in der fötalen und noch in der früh-kindlichen Lebensperiode mehr oder weniger ausgedehnte Reste des noch unverknöcherten embryonalen Schädels als sogenannte Fontanellen vorhanden sind.

Dabei sind die Fontanellknochen verschieden grosse, zum Theil manchmal recht ansehnliche Bildungen. Sie erheben sich, abgesehen von ihrer fixirten Lage am Schädel, auch noch durch eine vielfach regelmässigere Gestalt, welche sich an derselben Stelle der Schädel in scheinbar typischer Weise wiederholt, durch eine nicht selten sich findende Verdoppelung, in Folge Trennung durch eine mittlere, als Fortsetzung einer typischen normalen Schädelnath erscheinende Nath, in zwei öfters symmetrische Hälften, und vor allem durch symmetrische Lage auf den beiden Schädelseiten, über die Nathknochen.

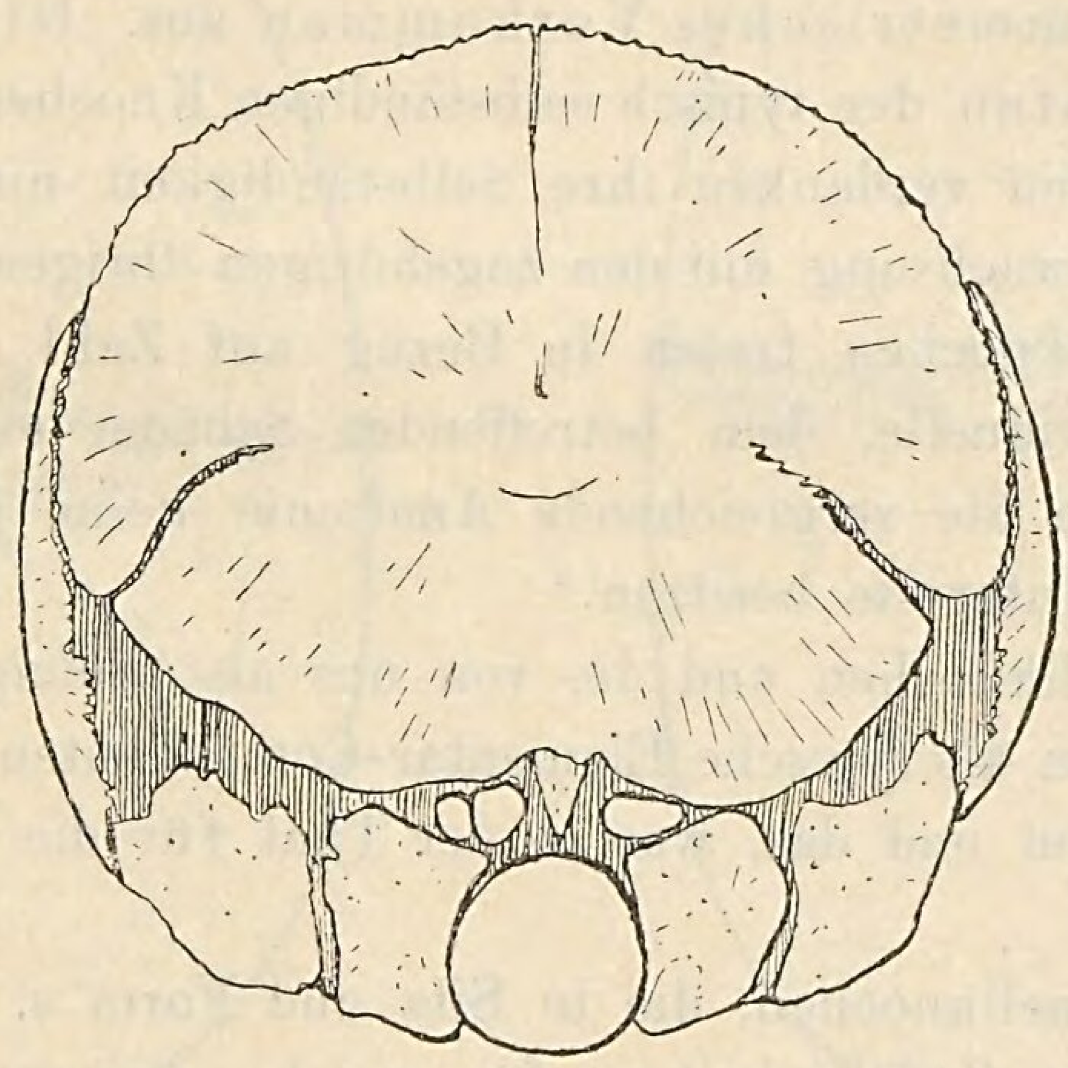


Fig. 78.

Drei Fugenknochen, zwei links, einer rechts neben dem „Manubrium" in der Synchondrosis condylo-squamosa dextra und sinistra zwischen den Exoccipitalia und dem Occipitale superius.

Im Allgemeinen ist sonach die Differenzialdiagnose dieser beiden Hauptformen der accessorischen überzähligen Schädelknochen nicht schwierig.

Eine Schwierigkeit tritt aber dann auf, wenn die Fontanellknochen klein und von unregelmässiger Gestalt sind, manchmal sind sie von Nathknochen dicht umgeben. Beide Formen scheinen dann ineinander überzugehen und thun das in einzelnen Fällen vielleicht thatsächlich. Auch in solchen schwierigen Fällen bleibt aber für die Unterscheidung: die bestimmte Lage der Fontanellknochen am Schädel an der Stelle fötaler oder frühkindlicher Fontanellen, währenddie echten Nathknochen unregelmässig in den Näthen zerstreut sind. —

Die eben vorgetragene Unterscheidung zwischen den „überzähligen Knochen des Schädels" steht in einem unverkennbaren Gegensatz gegen die bisher geltenden Anschauungen in wortführenden anatomischen Kreisen. In der neuesten ausführlichen Anatomie des Menschenschädels von Herrn Prof. Dr. F. Graf von Spee werden alle „überzähligen Knochen des Schädels" als „accessorische Knochen des Schädels" zusammengefasst und in folgender Weise definirt.[1])

[1]) l. c. S. 325.

„Sehr häufig finden sich überzählige selbständige Knochen in oder zwischen den typischen Knochen des Schädels eingesprengt. Sie können überall auftreten, heissen im Allgemeinen Schaltknochen oder speciell, wenn sie in der Nath zwischen zwei typischen Schädelknochen liegen, Nathknochen.“

„Fast ausschliesslich finden sie sich im Bereich der Schädeldecke oder des Gesichtsschädels und entwickeln sich als Deckknochen aus eigenen Knochenpunkten. Die Entwickelung des Schädels lehrt indessen, dass unter ihnen nicht alle gleichen Werth haben. Einige derselben zeichnen sich durch Constanz ihres Sitzes und ihrer Form, wenn immer sie auftreten, und durch symmetrisches Vorkommen aus. Diese sind fast sämmtlich als constante Componenten der typisch selbständigen Knochencomplexe des menschlichen Schädels erkannt worden und verdanken ihre Selbständigkeit nur dem thierähnlichen Ausbleiben ihrer typischen Verwachsung mit den zugehörigen übrigen Elementen des betreffenden Complexes. Andere Schaltknochen treten in Bezug auf Zahl, Sitz, Form völlig regellos auf und sind als rein individuelle, dem betreffenden Schädel eigenthümliche Zufälligkeiten anzusehen, für welche auch die vergleichende Anatomie keine Analoga beibringt und die daher ein untergeordnetes Interesse besitzen.“

Hier werden Fontanellknochen und die von uns als principale von den accessorischen überzähligen Schädelknochen als typische Elementar-Componenten des Schädels unterschiedene Knochen zusammen geworfen und das, was in der That für die letzteren gilt, auch auf die ersteren übertragen.

Aber auch die Fontanellknochen, die in Sitz und Form s. v. v. „constant“ sind, entstehen aus „eigenthümlichen Zufälligkeiten, für welche die vergleichende Anatomie keine Analoga bringt“, sie entstehen, wie gesagt, in derselben Weise wie die Nathknochen. Nach der Art, wie sie sich bilden, wird es verständlich, warum so ausserordentlich zahlreiche Schädel solche besitzen.

Bei dem ersten Auftreten der Hautknochen des Schädels vereinigen sich die primär entstandenen feinen Knochenbälkchen zu einem zierlichen Maschenwerk, welches oft mit einer Art von Endfasern oder von Endstrahlen, manchmal aber auch von Endschlingen den Rand der anfänglichen Knochenanlage begrenzt. Bis zur Mitte des fünften Embryonalmonats schreitet das Wachsthum der elementaren Knochen-Induviduen in dieser Weise fort, ein im Wesentlichen zusammenhängendes Netzwerk aus Knochenbälkchen bildend, welches an den Centralstellen der ursprünglichen Verknöcherung meist dichter, engmaschiger, am Rande lockerer, mit oft radiär gestellten länglichen Maschenräumen erscheint. Zuerst einzeln, gleichsam gelegentlich, dann immer zahlreicher, sieht man feine Knockenbälkchen den Rand überragen, theils in der umgebenden Nathsubstanz endigend, theils brückenartige Verbindungen zwischen ursprünglich getrennten Elementar-Componenten des Schädels bildend, woraus sich in der Folge die Verschmelzung der letzteren zu den typischen secundären Knochencomplexen des Schädels herausbildet. Später erscheinen die Ränder aller Hautknochen wie zerfasert oder strahlig, indem überall zahllose Knochenfasern in das Nathgewebe ausstrahlen.

Von der Mitte des fünften an und während des sechsten Entwickelungsmonats tritt eine bemerkenswerthe Beschleunigung im Wachsthum der Hautknochen und insofern auch eine später wieder zurücktretende Veränderung ein, als das Randwachsthum, ausser durch die ausstrahlenden Knochenfasern, auch durch Apposition zahlreicher

kleinster, die ganzen Aussenrränder der Knochen entlang entstandener Knochenkörnchen erfolgt, s. Fig. 79—84. In diesem Bildungsstadium sind die in den Fontanellen und Näthen gegen einander gewendeten, oft gleichsam ausgefaserten Knochenränder mit Reihen solcher

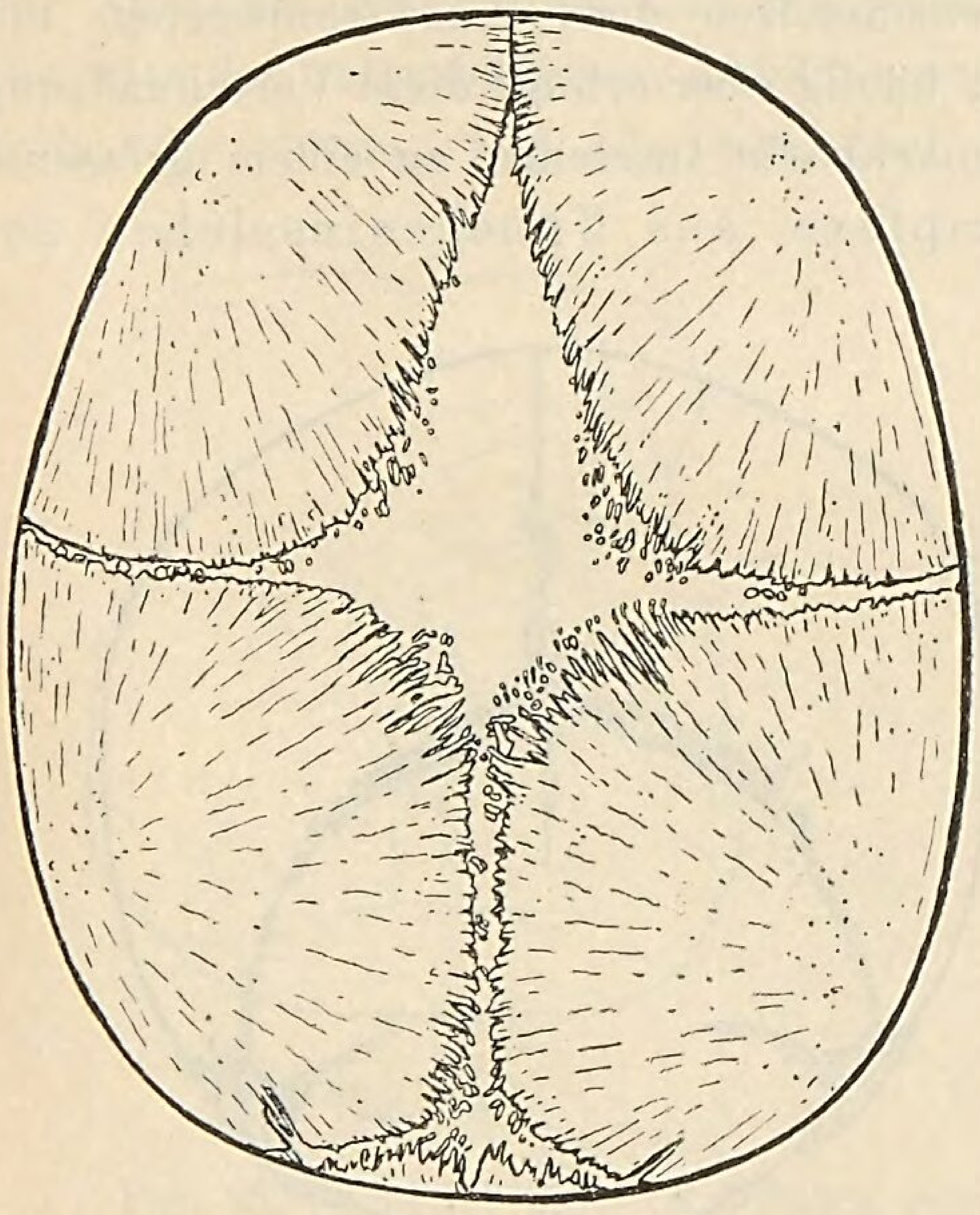


Fig. 79.

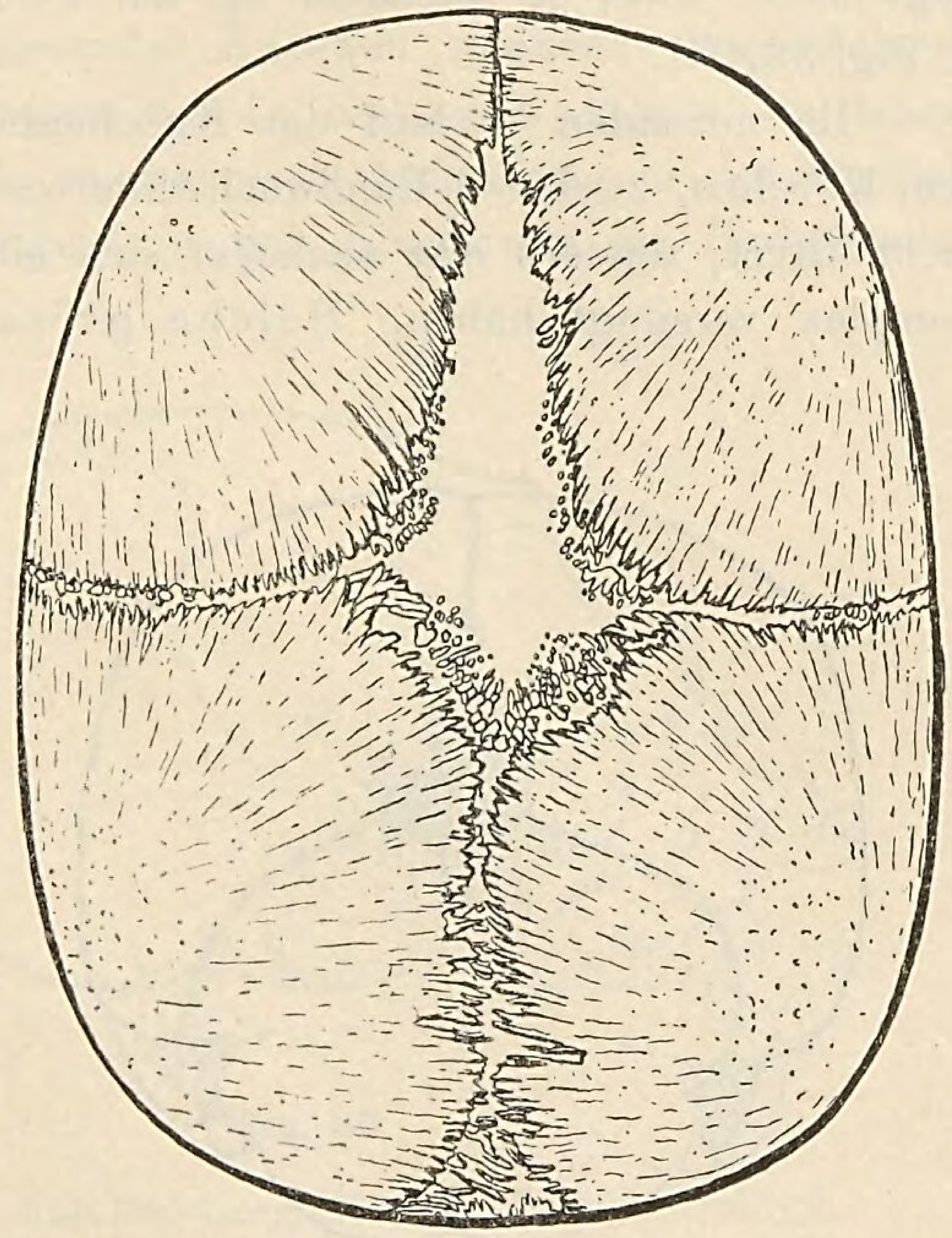


Fig. 80.

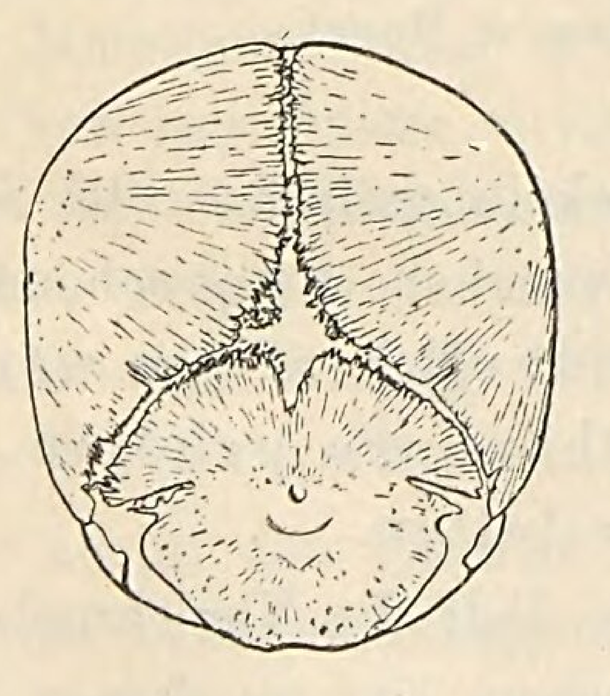


Fig. 81.

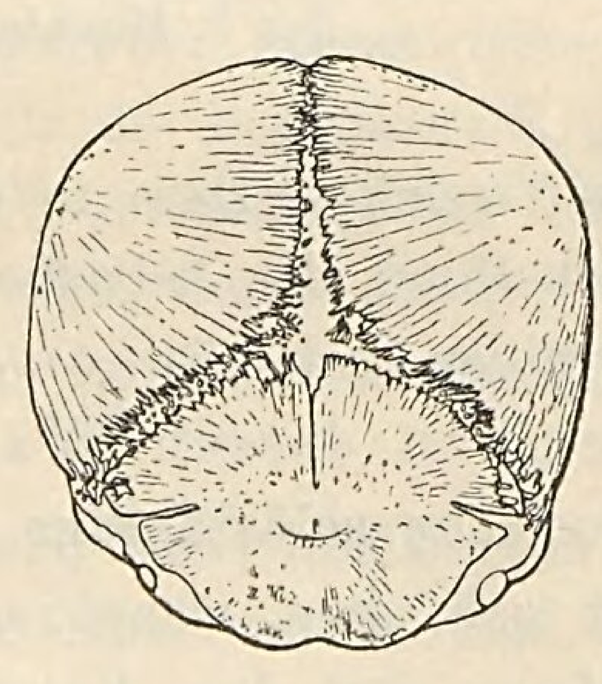


Fig. 82.

Fig. 79, 80, 81, 82. Schädel aus der 2. Hälfte des 5. Monats. Fig. 79 und 80, Ansicht von oben mit zahlreichen Knocheninselchen in der grossen Fontanelle, Kranznath und Sagittalnath. Natürliche Grösse. Fig. 81 und 82, Ansicht von hinten mit Knocheninselchen in der kleinen Fontanelle, Sagittalnath und Lambdanath. 1/2 der natürlichen Grösse.

kleinster Knocheninselchen besetzt. Namentlich in den Fontallen bieten diese Knochenarchipele mit ihren zahlreichen dichtgedrängten Inselchen ein interessantes Bild. Da sie die Ränder der die Fontanelle begrenzenden Knochen umstehen, bleibt gewöhnlich zuerst die Fontanelle in einer mittleren Längserstreckung von ihnen frei, sie bilden rechts und links

symmetrisch gelagerte, in der Mitte getrennte Gruppen. Auch in den noch weit offenen Schädelnäthen finden sich solche Reihen von Knocheninselchen; sie bilden meist eine einzige Linie, deren kleine Componenten theils mehr dem einen, theils mehr dem anderen Knochen angenähert sind, je nachdem sie zur Bildungssphäre des einen oder des anderen zählen, s. Fig. 83, 84.

Im normalen Verlauf der Knochenbildung verschmelzen diese Knocheninselchen mit dem Knochen, zu dessen Randwachsthum sie gehören, häufig aber erfolgt diese Verschmelzung nicht direct, sondern erst nachdem sich einzelne benachbarte Inselchen zu einem grösseren Complex vereinigt haben. Solche grössere Complexe, aus Knocheninselchen zu-

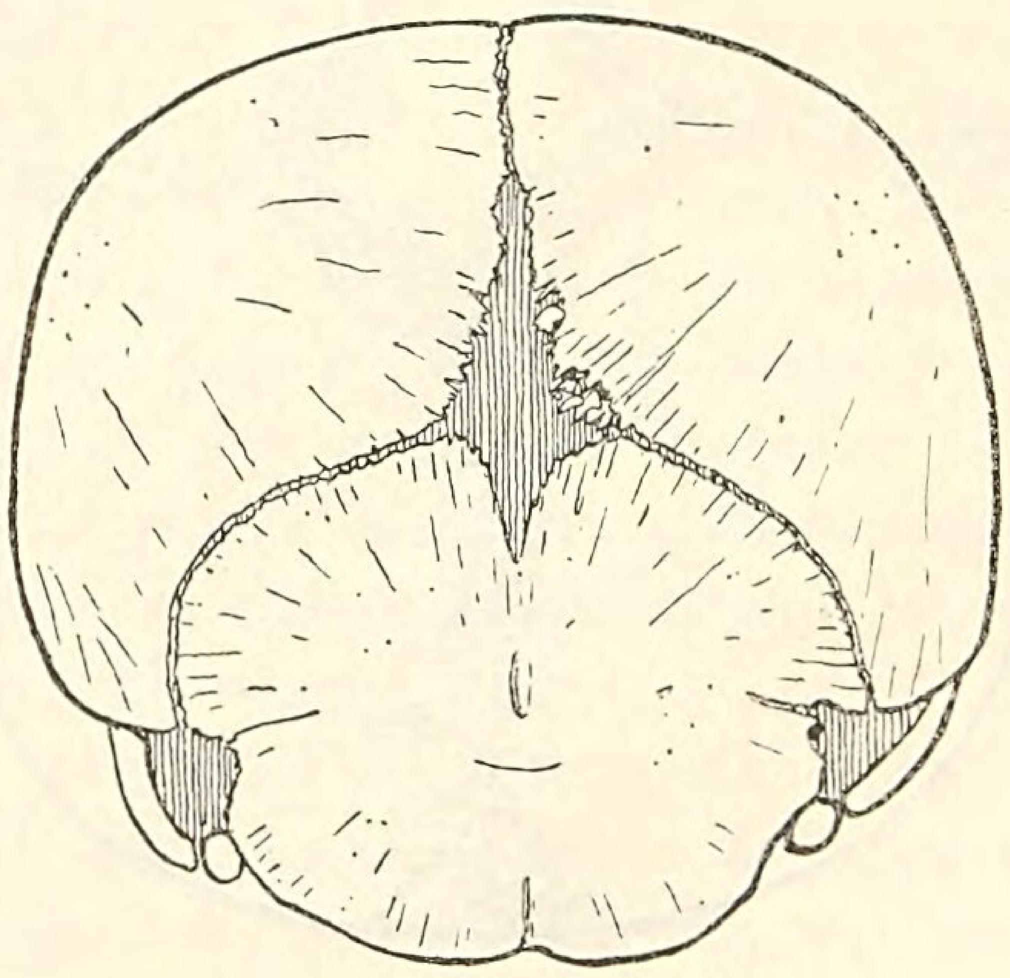


Fig. 83.

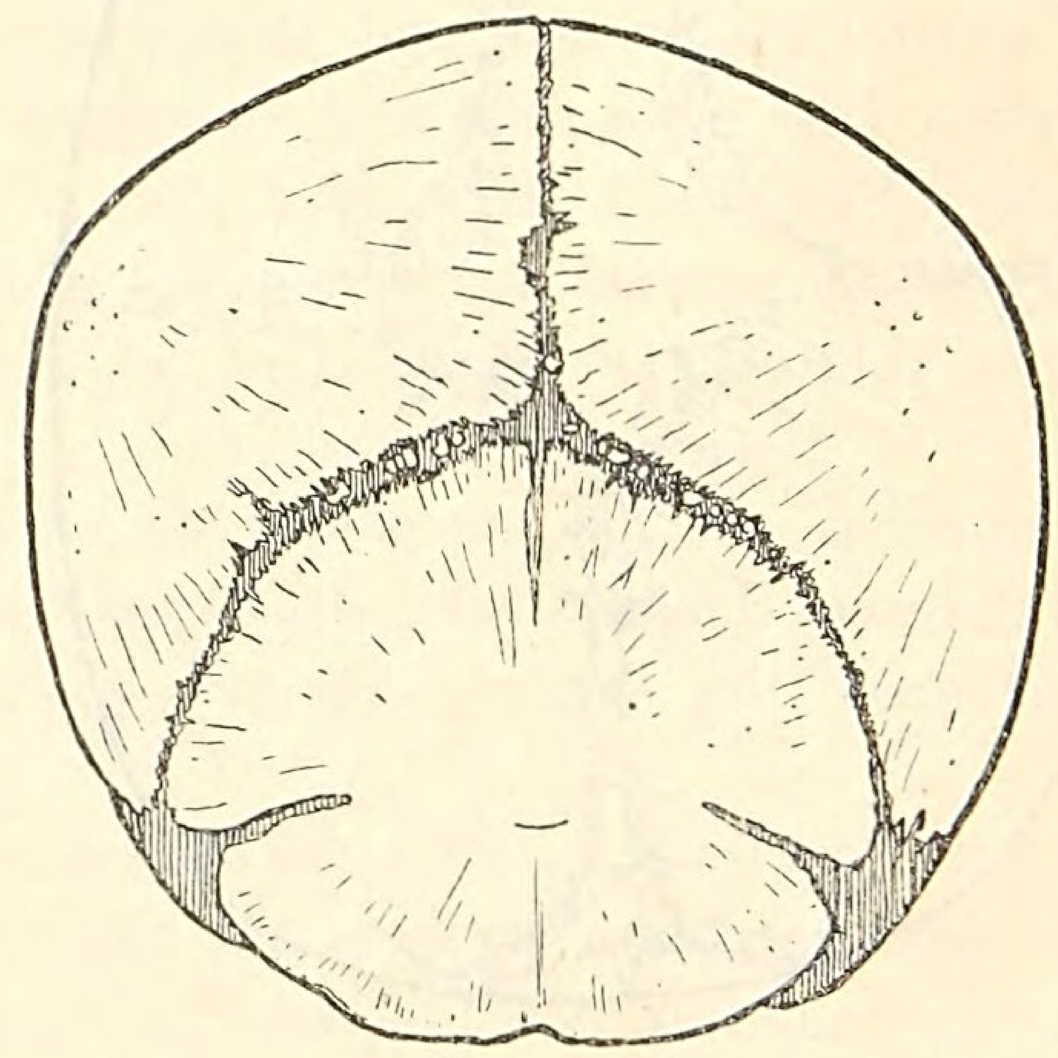


Fig. 84.

Fig. 83 und 84. Ansicht von hinten in 1/2 Grösse des Objects, zur Demonstration der Bildung grösserer Complexe aus den kleinen Knocheninselchen. Fig. 83. Embryo aus der 2. Hälfte des 5. Monats, Fig. 84 aus dem 6. Monat.

sammengeflossen, welch letztere in diesem Entwickelungsstadium des Schädels normale, dem typischen Wachsthum der betreffenden Schädelknochen entsprechende Wachsthumsbestandtheile derselben sind, können durch individuell wirksam werdende Ursachen von dem Knochen, zu dessen Wachsthumssphäre sie gehören, isolirt bleiben und damit **accessorische selbständige Knochen** darstellen.

Daraus ergibt sich, dass, wenn im individuellen Fall die Verschmelzung eines solchen Knocheninsel-Complexes mit dem Knochen ausgeblieben ist, zu dessen Vergrösserung die vereinigten Knocheninselchen hätten beitragen sollen, der betreffende Knochen einen entsprechenden Defect in seiner Gesammtbildung aufweisen wird. Dieser Defect wird um so grösser werden können, da auch der anormal isolirt gebliebene accessorische Knochen aus der ihn rings umgebenden Nathsubstanz sich, ebenso wie die typischen Knochen selbst, vergrössert und ein selbständiges Wachsthum gewinnt.

Die Form der accessorischen Knochen ist, wie sich weiter ergibt, von der zur Zeit der Bildung der accessorischen Knochen bestehenden Form der durch „Nathsubstanz“ ausgefüllten Zwischenraumes zwischen den Nachbarknochen d. h. von der Form der Fortanelle bestimmt.

Nach der allgemeinen Erfahrung verschmelzen die Knocheninsel-Complexe in den Näthen nicht mit einander zu grösseren Knochen. Sie bleiben als die bekannten unregelmässigen Nathknöchelchen, Worm'sche Knochen, isolirt.

Immerhin kommt aber auch ein solches Verschmelzen gelegentlich vor, wodurch schmale, zwischen den in der Nath zusammenstossenden Knochen trennend eingeschobene, der fötalen Nathform im Wesentlichen entsprechende Knochenplatten entstehen. Die erste der untenstehenden Abbildungen, Fig. 85, zeigt eine solche Bildung in der Sagittalnath, die zweite, Fig. 86, eine noch vollständigere in der Kranznath bei Hylobates-

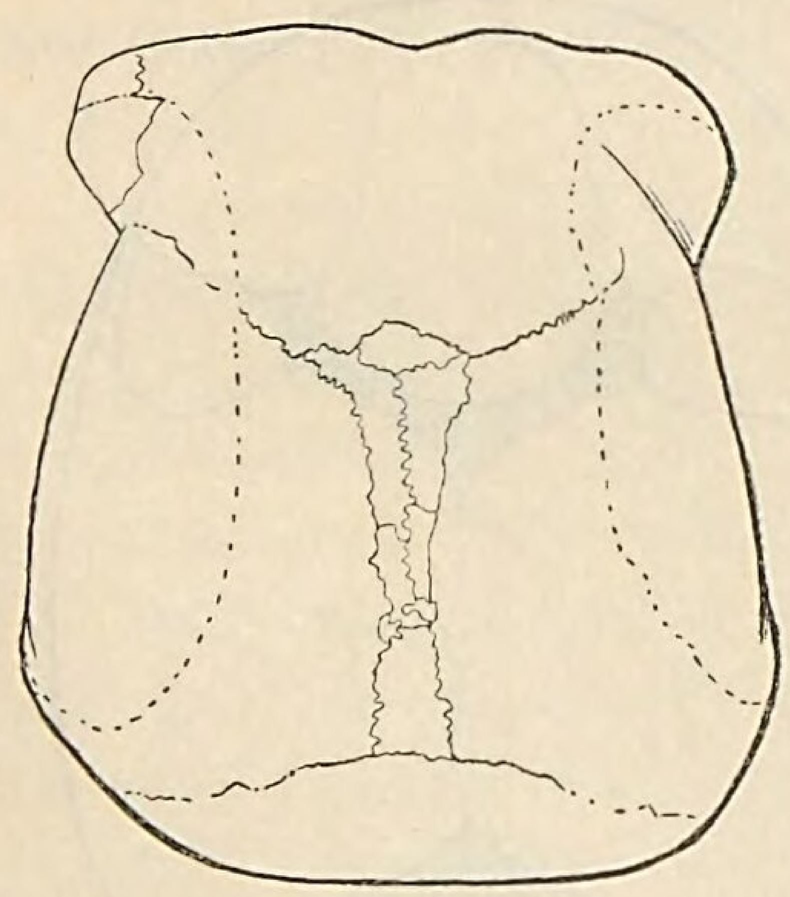


Fig. 85.

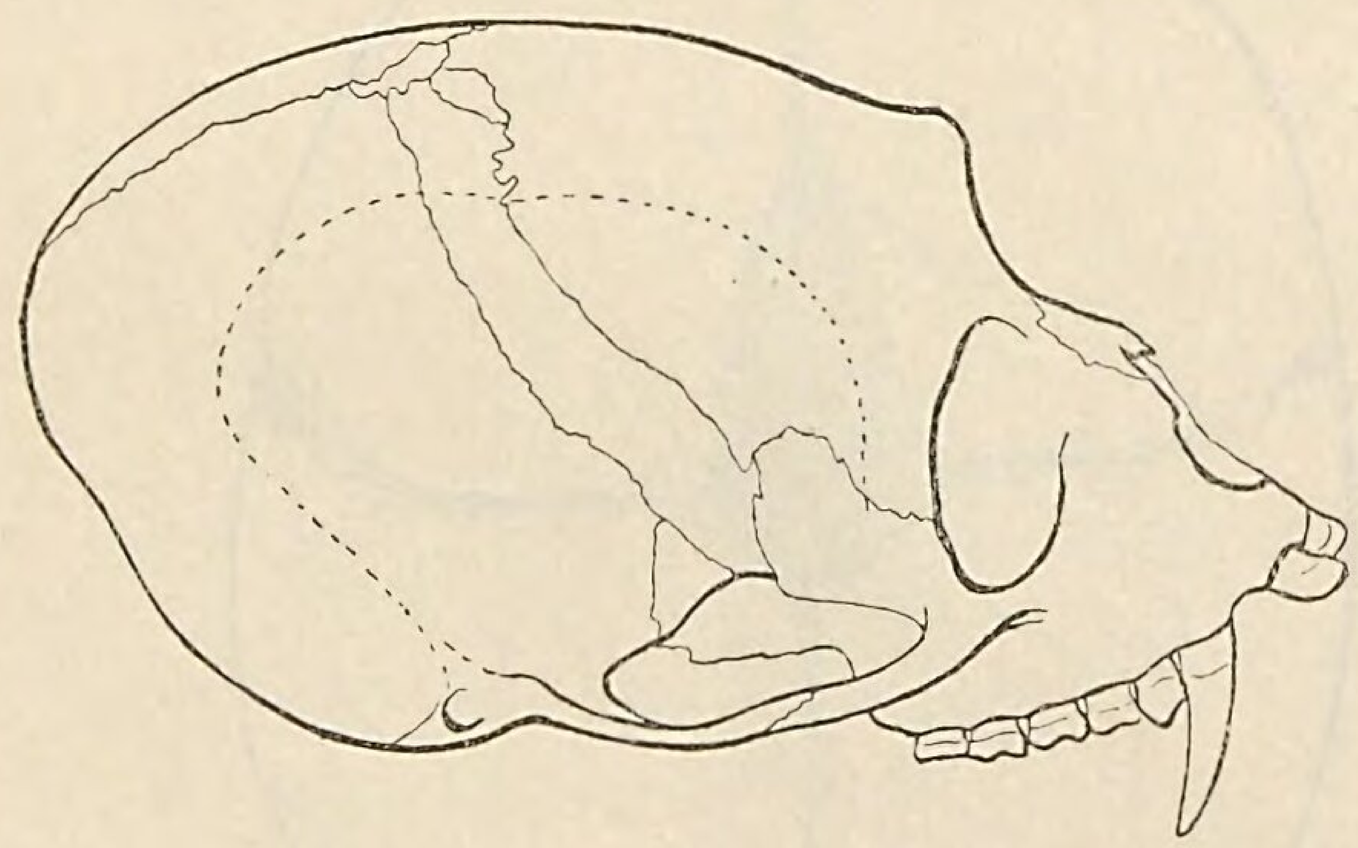


Fig. 86.

Fig. 85. Schädel eines Hylobates concolor mit Nathknochenplatten in der Sagittalnath. 2/3 natürlicher Grösse.

Fig. 86. Schädel von Hylobates concolor mit zusammenhängender Nathknochenplatte in der rechten Kranznath. 2/3 natürlicher Grösse.

Schädeln. Beim Menschenschädel gehören z. B. hierher: accessorische Knochen, welche mit relativ langer vorderer Spitze zwischen die durch die Sagittalnath getrennten hinteren oberen Winkel der Scheitelbeine eingeschoben sind;[1]) am häufigsten finden sie sich aber, wie gesagt, zwischen Scheitelbein und Schläfenschuppe, deren Rand sie, wie allbekannt, als schmaler bogenförmiger Aufsatz folgen. Auch in der Lambdanath bilden sich derartige zusammenhängende Nathknochenplatten.

Viel häufiger als in den Näthen sind aber solche Verschmelzungen der accessorischen Knocheninselchen zu zusammenhängenden grösseren Knochen in den Fontanellen, zu Knochenplatten, welche der fötalen Form der Fontanelle mehr oder weniger und manchmal vollkommen entsprechen. Da die Knocheninselchen, wie wir sahen, von vorne herein symmetrisch doppelseitig, durch eine unverknöcherte Nathsubstanzzone getrennt, sich bilden, so erklärt sich daraus die relativ häufig bei den Fontanellknochen bleibende, mehr oder weniger oder vollkommen symmetrische Halbirung durch eine mittlere, den fötalen oder bleibenden Schädelnäthen entsprechende Nath.[2]) Bleibt die Verschmelzung der Knochen-

[1]) s. unten Spitzenknochen.

[2]) Dass das Gleiche auch bei den „Nathknochenplatten" erfolgen kann, zeigt die oben gegebene Abbildung Fig. 85.

inseln zu einer oder zwei grösseren Platten in der Fontanelle aus, so entstehen gelegentlich unregelmässige Trennungsnäthe zwischen ihnen, entsprechend jenen zwischen der Mehrzahl der Nathknochen zum Beispiel in der Lambdanath.

Die scheinbar typische Form der accessorischen Knochen, und unter diesen namentlich der Fontanellknochen, ist sonach durch ihre Bildungsgeschichte und durch die Form des Knochenzwischenraumes, in welchem sie entstehen, bedingt. Da aber die Formen der Knochenzwischenräume, der Fontanellen, während des Fötallebens

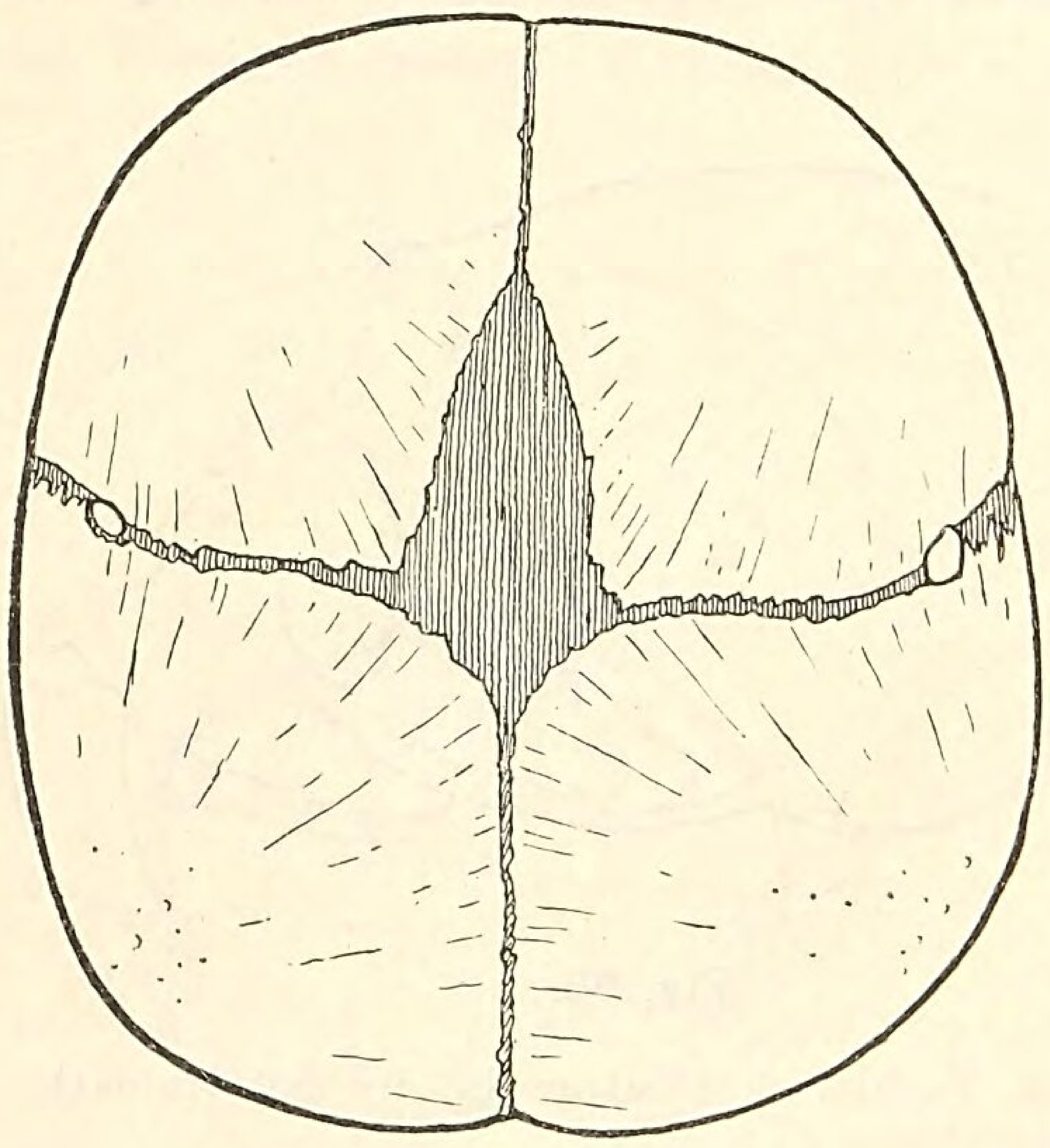


Fig. 87.

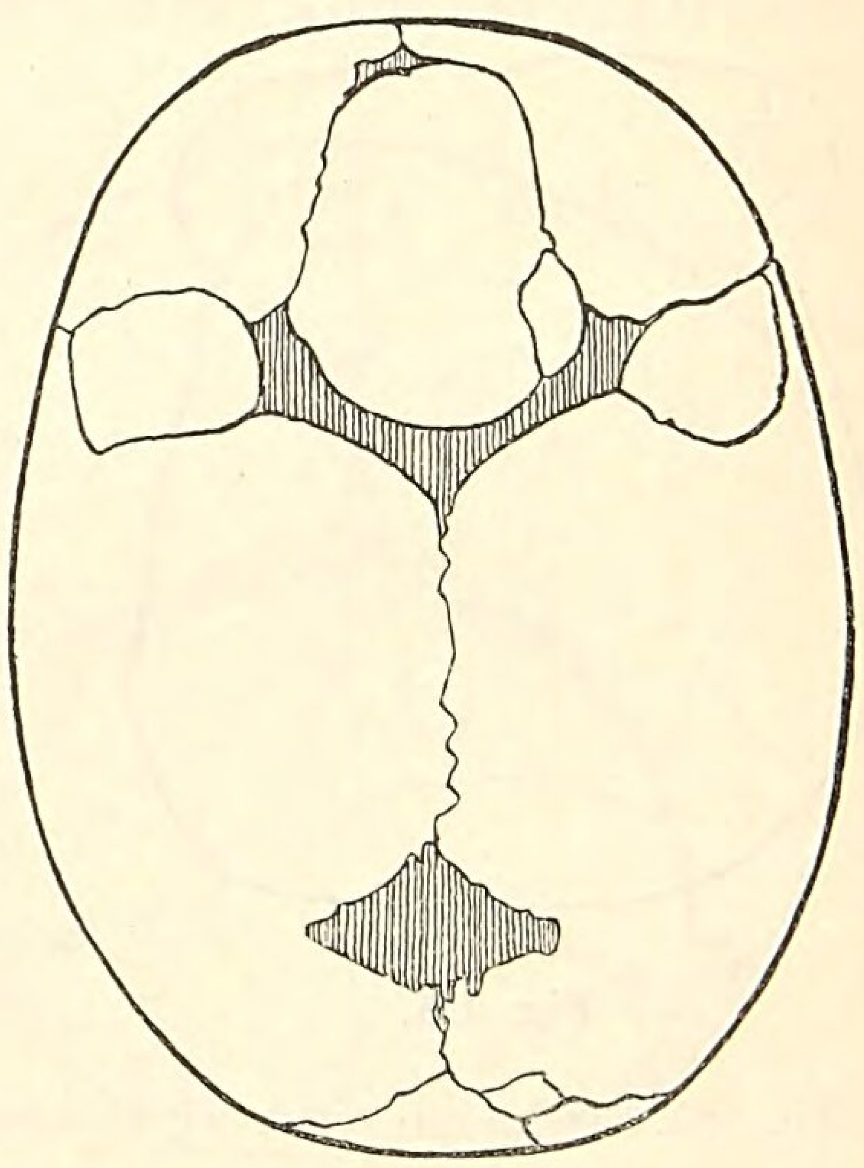


Fig. 88.

Fig. 87. Schädel eines reifen Fötus mit symmetrischen Coronarnathknochen. $^2/_3$ natürlicher Grösse.

Fig. 88. Gulliver's fötaler Schädel mit kolossalen symmetrischen Kranznathknochen. Daneben Fontanellknochen der grossen Fontanelle, sehr erweitertes, noch einfaches Foramen parietale. (Journal of Anatomy u. Physiology 1890/91. Proceedings of the Anat. Soc. of gr. B. and J. November 1890, S. 2.) Copie $^2/_3$ des Originals.

individuell beträchtliche Verschiedenheiten aufweisen, erhalten auch die sie ausfüllenden Fontanellknochen wechselnde Gestalten, ein Verhältniss, welches unsere eingehende Würdigung erfahren muss im Zusammenhang mit den principalen überzähligen Knochen in der Hinterhauptsregion des Schädels.

Eine Anzahl von accessorischen Knochen, welche in verschiedenen Schädelnäthen sich finden und welche man bisher unbedenklich als Nathknochen oder Worm'sche Knochen bezeichnet hat, unterscheiden sich von diesen, wie gelegentlich schon angemerkt wurde, durch eine bestimmte Stellung innerhalb der Nath und durch manchmal symmetrisches Vorkommen auf beiden Schädelhälften. Fig. 87 und 88.

Es sind das in der That nicht einfache Nathknochen, sondern wahre Fontanellknochen, welche sich aber in fötalen Fontanellen gebildet haben zwischen elementaren Knochencomponenten des Schädels, die normal schon in frühen Stadien des Embryonallebens verschmelzen, wodurch die früh-fötalen Fontanellen sich bis an ihre Mündung in eine bleibende Schädelnath schliessen können.

Eines der schönsten Beispiele der Art bilden die symmetrischen Coronarnathknochen, welche etwa in der Mitte der Kranznath beiderseits am Schädel sich finden, manchmal von beträchtlicher Grösse sein können. Sie finden sich an der „vorderen fötalen Scheitelbeinfontanelle“ am vorderen Ende der „Scheitelbeinnath“, Parietalnath, welche schon im dritten Entwickelungsmonat gegen die Kranznath verschlossen zu sein pflegt, sich aber, wie oben S. 332 gezeigt, gelegentlich erhält. Gegen das Stirnbein zu besitzt, wie wir oben sahen, die das obere und das untere fötale Stirnbein trennende Parietalnath eine dreieckige, mit der Spitze nach hinten gewendete Erweiterung, eine wahre, von den drei hier im Bereich der Kranznath zusammenstossenden Knochen: Stirnbein, oberes und unteres fötales Scheitelbein, gebildete Fontanelle: „vordere fötale Scheitelbeinfontanelle“. Fig. 29—35.

Eine entsprechende Fontanelle findet sich auch im Bereiche der Lambdanath, annähernd in der Mitte des rechten und linken Schenkels, soweit beide dem Aussenrande der Oberschuppe des Hinterhauptbeins entlang laufen. Es ist das die „hintere fötale Scheitelbeinfontanelle“, der dreieckige mit seiner Spitze nach vorwärts gewendete Zwischenraum, mit welchem die fötale Scheitelbeinnath an der Lambdanath endigt. Fig 35. Auch hier finden sich, manchmal symmetrisch gelagerte, meist kleinere Fontanellknochen, welche an jungen Schädeln, an welchen Nathknochen der Lambdanath noch kleiner sind oder fehlen, leicht erkannt werden können. Die Erkennung wird schwer und unter Umständen unmöglich, wenn sie dicht gedrängt von wahren Nathknochen umgeben sind, denen sie in der Form mehr oder weniger entsprechen. Primär sind sie aber, ebenso wie die Fontanellknochen der vorderen Scheitelbeinfontanelle in der Kranznath, rundliche oder ovale Knochenplättchen, meist auch anfänglich grösser als die erst später wachsenden Nathknochen.

Der gleiche Bildungsmodus für accessorische Schädelknochen lässt sich auch an den Stellen anderer fötaler oder frühkindlicher Vereinigung elementarer Knochencomponenten am Schädel nachweisen. Die primär in der Zwischensubstanz zwischen drei zusammenstossenden Knochen, welche wir in diesem Sinne als Fontanellen bezeichnen dürfen, entstandenen Fontanellknochen, scheinen dann, wie die im Vorstehenden beschriebenen, beim ausgewachsenen Schädel in einer Nath zu liegen. Sie wurden daher bisher als Nathknochen bezeichnet, obwohl ihr an eine bestimmte Stelle des Schädels gebundenes und öfters symmetrisches Vorkommen auf beiden Schädelhälften ihre Verschiedenheit von jenen documentirt.

Ich bin auf dieses Verhältniss bei Orangutanschädeln aufmerksam geworden. Bei diesen gehören Nathknochen in der eigentlichen Lambdanath zu den Seltenheiten, dagegen finden sie sich relativ häufig an den Enden der „fötalen queren Hinterhauptsnath“, welche nicht verwechselt werden dürfen mit den allbekannten Fontanellknochen im „Fonticulus mastoideus s. Casseri der hinteren Seitenfontanelle (zwischen dem hinteren und oberen Umfang der Pars mastoidea des Schläfenbeins, dem hinteren unteren Winkel des Scheitelbeins und der Hinterhauptsschuppe), in deren oberes hinteres Ende die Sutura mendosa, resp. die fötale quere Hinterhauptsnath R. Virchow einmündet, s. Figur 89—91. Die betreffenden Knochen liegen im späteren Alter in dem unteren Endabschnitt der Lambdanath, welcher als Sutura petrooccipitalis bezeichnet wird, zwischen Petrosum und Occipitale superius gelegen. Nach unten und hinten setzt sich die hintere Seitenfontanelle gleichsam jederseits in die „Fuge“ (Sutura condylo-squamosa-Zaajer oder Sutura interoccipitalis posterior-Welcker)

zwischen den Gelenktheilen und der Unterschuppe (zwischen dem Occipitale superius und den Occipitalia lateralia) fort. Auch hier finden sich beim Menschen nur ganz ausnahmsweise, bei Orangutanschädeln häufig, nicht selten symmetrisch gelagerte, scheinbare Nathknochen resp. Fugenknochen; ebenso in den Fugen zwischen den Gelenktheilen und der Basis des Hinterhauptbeins (Occipitalia lateralia und Basioccipitale), sowie zwischen Basilare und Unterschuppe. Herr Hamy[1]) hat einige hierher gehörige für die Fötalzeit normale wahre Fontanellen und entsprechende normale Zwischenbildungen zwischen Schädelknochen als „anomale Fontanellen“ bezeichnet, ein Name, welcher vielleicht für den in der Mitte der Stirnnath zwischen den zwei Stirnnathhälften bei embryonalen Schädeln sich gar nicht selten findenden rundlichen oder längsovalen Knochendefect, in welchem sich entsprechend gestaltete Nathknochen bilden (s. oben), Geltung behalten mag, nicht aber für die anderen aufgeführten nach Hamy anomalen Fontanellen. Jeder fötale Schädel besitzt eine wahre Fontanelle zwischen den beiden Nasenbeinen und den beiden Stirnbeinhälften; sie ist meist dreieckig mit der Spitze gegen die Stirnnath einspringend, während die Nasennath an ihrem oberen Ende nur selten etwas erweitert ist. Die Fontanelle ist als Fontanella fötalis nasofrontalis zu bezeichnen. Ebenso besteht eine Central-Fontanelle der Hinterhauptsschuppe als eine normale Fontanelle zwischen den Elementarcomponenten der Oberschuppe des Hinterhauptbeins, Centralloch der Oberschuppe (s. unten).

Eine besondere Stellung nimmt Hamy's „anomale Fontanelle in der Sagittalnath“ in Anspruch. Etwa am Anfang des hinteren Drittels der Sagittalnath kommt manchmal ein „Nathknochen“ vor, welcher dem anfänglich einheitlichen von der Verknöcherung frei bleibenden „Scheitelbeinloch“, Foramen interparietale, entspricht. Der Knochen bildet sich in der Nathsubstanz dieser für das fötale Leben normalen unverknöcherten Stelle des Schädels, welche, wenigstens ihrer Form nach, einer Fontanelle entspricht. Ich möchte es übrigens für nicht ausgeschlossen halten, dass auch noch der erwähnte „Knochendefect“ in der Mitte zwischen den Stirnnathrändern der beiden Stirnbeinhälften, in welchem sich auch wie im Foramen interparietale gelegentlich ein accessorischer Knochen ausbildet, sich wie letzterer als eine entwickelungsgeschichtlich typische, gesetzmässige Oeffnung zwischen den Knochen der Stirn entpuppen könnte. —

Oben habe ich den accessorischen überzähligen Knochen des Schädels einen im gewissen Sinne zufälligen, halbpathologischen oder ganz pathologischen Charakter zugeschrieben. Aus dem Vorstehenden ergibt sich eine nähere Beleuchtung dieses Verhältnisses.

Nicht die Entstehung isolirter Knocheninselchen in den Näthen und Fontanellen trägt einen pathologischen Charakter. In der genannten mittleren Fötalepoche geht das normale Randwachsthum der Knochen der Schädelcapsel typisch mit der Bildung zahlreicher anfänglich isolirter Knocheninselchen einher, welche bald mit den nächstgelegenen Knochenrändern verschmelzen. Nicht das Entstehen, sondern das Bestehenbleiben isolirter Knochenpunkte an den betreffenden Stellen ist gewöhnlich das Anomale. Es bleiben, für eine gewisse Entwickelungsperiode normale, unverknöcherte Zwischenräume, zwischen Knochenherden, welche typisch mit einander verschmelzen sollten, dauernd als accessorische überzählige Näthe offen. Diese letzteren sind von den „principalen überzähligen Näthen“ zu unterscheiden, aber immerhin mögen die „individuellen Ursachen“, auf welchen im All-

[1]) Hamy, Ricerche sulle fontanelle anomale del cranio umano. Archivio p. l'antrop. et la etnolog. vol. II, S. 1.

gemeinen das Bestehenbleiben überzähliger Näthe beruht, ähnliche sein. Vielleicht ist die verschiedene Wirkung dieser Ursachen zum Theil nur durch die verschiedene Lebensepoche bedingt, in welcher sie sich geltend machen. Ich denke hiebei unter Anderem an gesteigerten Innendruck im Schädel, wodurch die Nathsubstanz elastisch gedehnt und dadurch die Vereinigung der durch die Dehnung zeitweise in grössere Entfernung von dem Hauptknochen gerückten accessorischen Knochenpunkte verzögert oder verhindert wird. Ich denke dabei aber nicht direct an „Wasseranhäufung in den Hirnhöhlen", worauf Blumenbach schon vor nahezu hundert Jahren hingewiesen hat, sondern an normalen Wachsthumsdruck von Seite des gerade in jener mittleren Lebensperiode des Fötus stärker wachsenden Gehirns. Darauf mag überhaupt die merkwürdige Veränderung des Randwachsthums der Hautknochen in jener Zeit zurückzuführen sein, da sowohl früher wie später die Vergrösserung des Knochens, normalerweise nicht durch ursprünglich getrennt entstandene kleine Knocheninselchen, welche bald in den Hauptknochen, an dessen Rand sie entstanden sind, hineingezogen werden und mit ihm verschmelzen, fortschreitet, sondern durch zusammenhängende, ununterbrochene Verlängerung der in der Nathsubstanz ausstrahlenden Randfasern und Verbindung derselben zu Randmaschen.

Wie gesagt, ist es irrig, die Art des Wachsthums durch Bildung und Verschmelzung kleiner Randkörnchen mit dem primären Knochenkern als die für alle früheren Fötalperioden giltige zu bezeichnen. Abgesehen von dem allerersten Auftreten der typischen Verknöcherungscentren ist weder früher noch später von der Bildung zahlreicherer isolirter Körnchen etwas zu sehen, so dass also für ihr nur zeitweiliges, normales, massenhaftes Auftreten und Wiederverschwinden um die Mitte der Fötalzeit eine besondere, ich denke die oben angedeutete, Ursache gesucht werden muss.

Damit stimmt es, dass auch schon im 3. Embryonalmonat durch pathologisch gesteigerten Innendruck im Schädel, durch Hydrocephalus, das Entstehen von Randkörnchen und ihre Vereinigung zu grösseren Inselchen in einer gewissen Entfernung vom Hauptknochen erfolgen kann, wie mir ein interessantes Präparat zeigt.

Die Fontanellknochen und speciell die Fontanellknochen der kleinen Fontanelle.

Die Mehrzahl der grösseren Fontanellknochen stammt, wie unsere Untersuchungen ergeben, aus dem 5. und 6. Embryonalmonat. Indem sie die ganzen Fontanellen ausfüllen, sind sie gleichsam Ausgüsse der letzteren und entsprechen mehr oder weniger vollkommen der Form der Fontanelle, welche diese in der Zeit der Bildung des Fontanellknochens besass.

Die Form der grösseren Fontanellknochen entspricht sonach im Allgemeinen des Form der betreffenden Fontanellen im 5. und 6. Embryonalmonat. Das Verhältniss ist, wie hervorgehoben, ähnlich wie jenes, welches wir für die accessorischen Nathknochenplatten gefunden haben.

Am unregelmässigsten ist in dieser Lebensperiode die hintere Seitenfontanelle, Fig. 89—91. Sie bildet öfters einen etwas unregelmässigen Winkel, dessen Spitze in die Lambdnath übergeht und dessen annähernd rechtwinkelig gegen einander stehende breite Schenkel die Aussenseite des Felsenbeins oben und hinten umgreifen, Fig. 89. Dieser unregelmässigen Form der Fontanelle, in welche in jener Zeit noch sechs offene Näthe einmünden, entspricht meist die Gestalt seiner Fontanellknochen, an welche sich an allen Nath-

mündungen noch weitere accessorische Knochen anlegen können, um das Verhältniss zu compliciren, Fig. 90.

Weit einfacher sind die Formverhältnisse der „vorderen Seitenfontanelle", der Schläfenfontanelle, Fig. 89. Ihre Oeffnung erscheint manchmal als ein ziemlich regelmässiges,

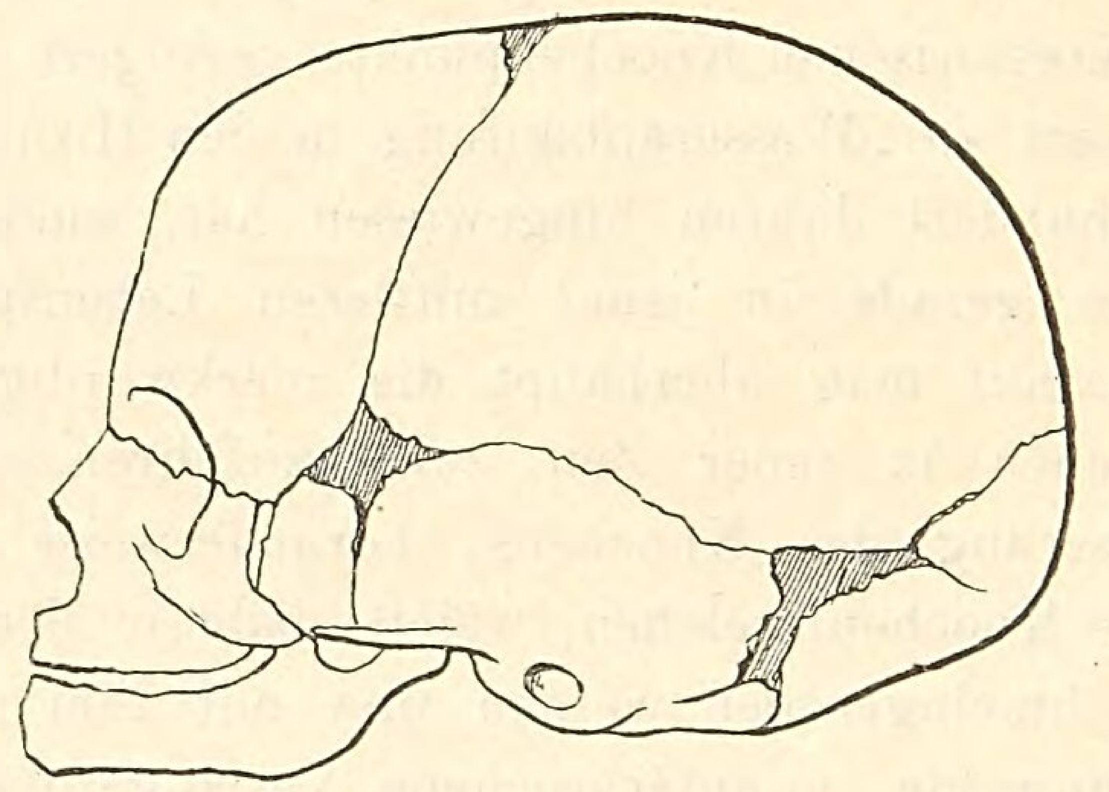


Fig. 89.

Schädel eines Neugeborenen in 1/2 Grösse zur Demonstration der Formen der vorderen und der hinteren Seitenfontanelle.

etwas schief von oben und vorn nach hinten und unten gestelltes längliches Dreieck. In anderen Fällen ist die Form ausgesprochen rautenförmig, Fig. 89, manchmal mit nach hinten ausgezogener Spitze, aber alle anderen Ecken der Raute können ebenfalls spitz ausgezogen

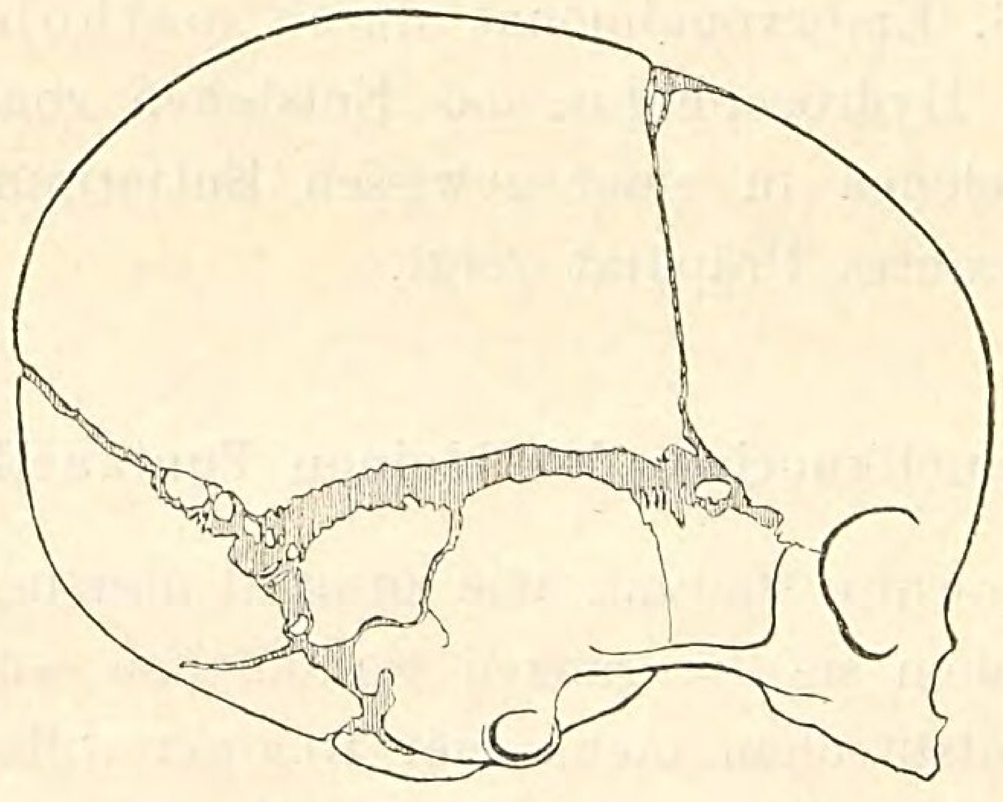


Fig. 90.

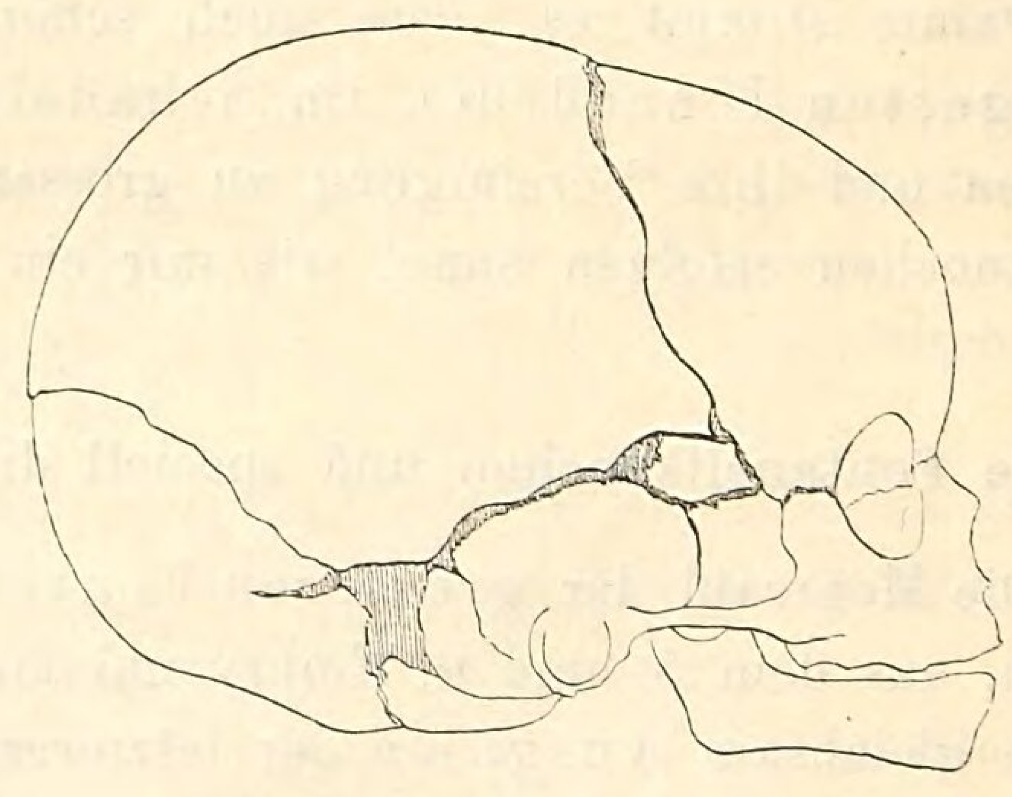


Fig. 91.

Fig. 90. Schädel eines Neugeborenen in 1/2 natürlicher Grösse, in der hinteren Seitenfontanelle eine kolossale Fontanellknochenplatte.

Fig. 91. Schädel eines Neugeborenen in 1/2 natürlicher Grösse, in der vorderen Seitenfontanelle, Schläfenfontanelle, eine kolossale Fontanellknochenplatte.

sein. Hie und da sind diese beiden Hauptformen mit einander insofern combinirt, als nur eine oder die andere Ecke des Vierecks spitz ausgezogen ist. Die Dimensionen der Fontanelle sind wechselnd, bald ist sie höher, bald niedriger. Die Fontanellknochen der Schläfenfontanelle, Fig. 91, entsprechen den angegebenen Formen: viereckig, rhombisch, einseitig zugespitzt oder mit abgerundeten Ecken, schmal, breit. Eine Schmalheit und unregelmässige Form wird

manchmal dadurch vorgetäuscht, dass gelegentlich der vordere obere Rand der Schläfenschuppe oder der hintere Theil des Oberrandes des grossen Keilbeinflügels auf den Fontanellknochen sich herüberschiebt.

Weit regelmässiger ist die Gestalt der grossen und kleinen Fontanelle. Fig. 43—46.

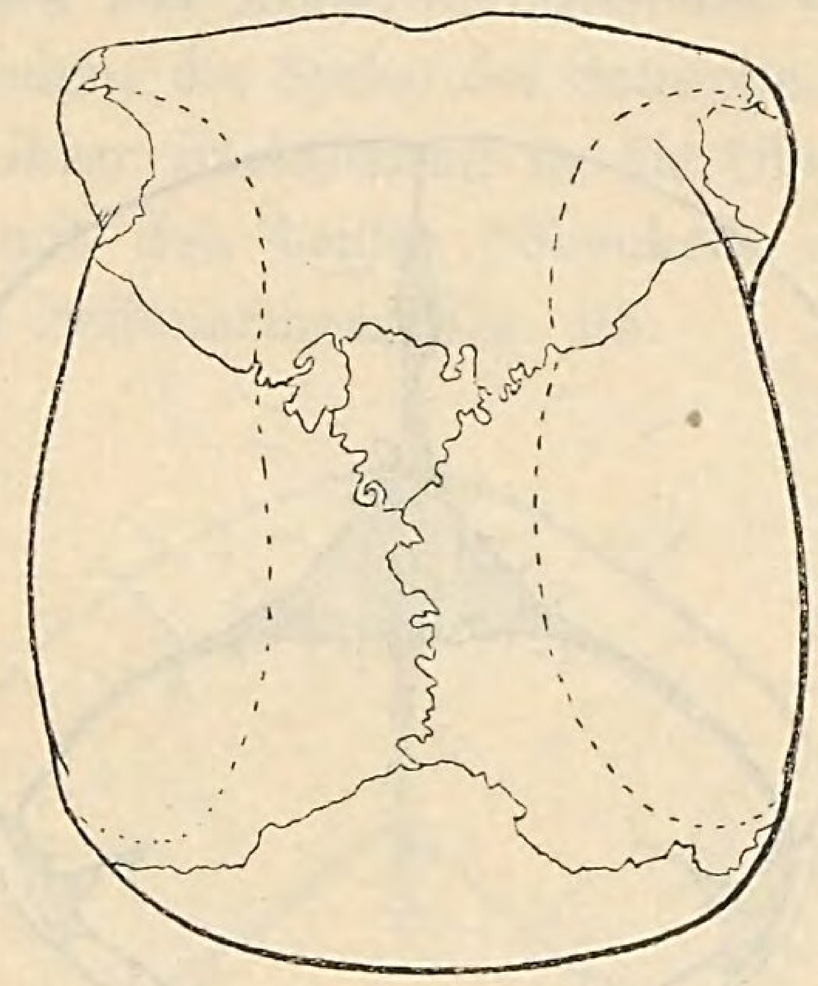


Fig. 92.

Schädel eines Hylobates concolor mit doppeltem Fontanellknochen der vorderen, grossen Fontanelle. 1/2 natürliche Grösse.

Die vordere oder grosse Fontanelle bildet in der betreffenden Entwickelungsperiode eine manchmal sehr regelmässige Raute oder ein Rhomboid. Die obere und hintere Ecke dringt in der Richtung der Sagittalnath zwischen die Scheitelbeine, die vordere und untere zwischen die noch getrennten Hälften des Stirnbeins ein. Die beiden seitlichen Rautenecken reichen in die Anfänge der rechten und linken Coronarnathhälften. Meist ist die Rautenform insofern etwas verzerrt, als sich die Fontanelle nach vorne und unten zwischen die Stirnbeinhälften etwas mehr verlängert als nach oben und hinten zwischen die Scheitelbeine. Die Fontanelle erhält dadurch eine ausgesprochen Papierdrachen-ähnliche Form.[1]) Der die Fontanelle ausfüllende, manchmal doppelte, Fontanellknochen, Fig. 92, zeigt der Form der Fontanelle entsprechend eine mehr oder weniger, manchmal ausgesprochen regelmässig viereckige rhombische oder rhomboidische Gestalt.[2]) Im vorderen Ende der Sagittalnath findet sich manchmal ein länglich viereckiger accessorischer überzähliger Knochen, welcher das Stirnbein, ohne in dasselbe einzudringen, nur berührt. Es ist eine der oben geschilderten Nathknochenplatten, da er mit der Fontanelle nicht direct zu sammenfällt. —

[1]) Die Fontanellknochen der grossen Fontanelle waren schon den älteren Aerzten bekannt; sie wurden, worauf J. Hyrtl hinweist, als Heilmittel gegen die fallende Sucht angewendet und daher Ossicula antiepileptica genannt.

[2]) Ein derartiger Fontanellknochen findet sich an einem aus Würzburg stammenden Schädel der anatomischen Sammlung in Jena; derselbe greift mit der einen Spitze in das Stirnbein, mit der anderen zwischen die Scheitelbeine in die Sagittalnath ein. J. F. Meckel erwähnt aus eigener Anschauung vier solcher Art gestaltete Fontanellknochen der grossen Fontanelle, und weist auf weitere Beobachtungen solcher von van Doeveren, Sandifort, Hebenstreit, Stehelin a. A. hin. J. F. Meckel, Handbuch der pathologischen Anatomie. Bd. I. S. 328—330.

Die hintere oder kleine Fontanelle zeigt zwei verschiedene Hauptformen, sie erscheint einmal als Rhombus, das anderemal und zwar häufiger als Dreieck, Fig. 93—95. Die letztere Form ist die allgemein bekannte. Der Oberrand der Hinterhauptsschuppe erscheint im letzteren Fall kaum gewölbt, fast gerade von rechts und links als Unterrand der Fontanelle verlaufend, deren Spitze, gegen die Sagittalnath gewendet,

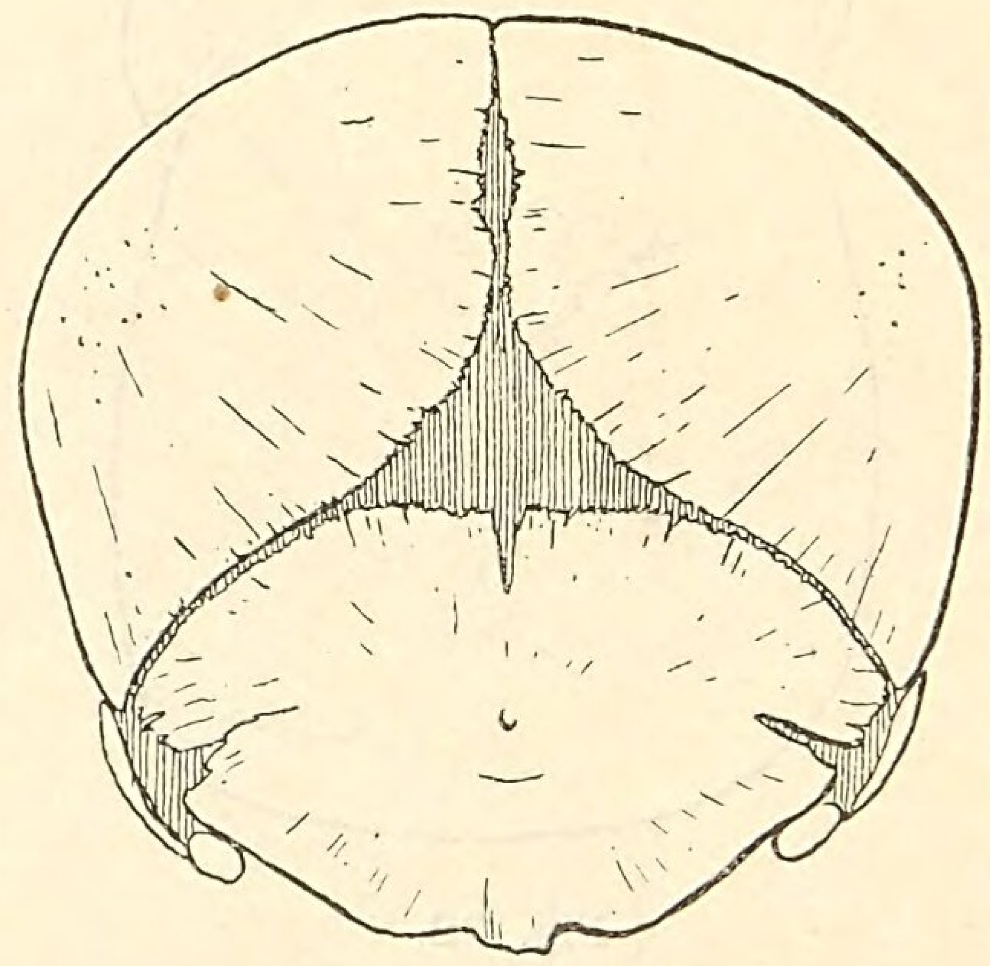


Fig. 93.

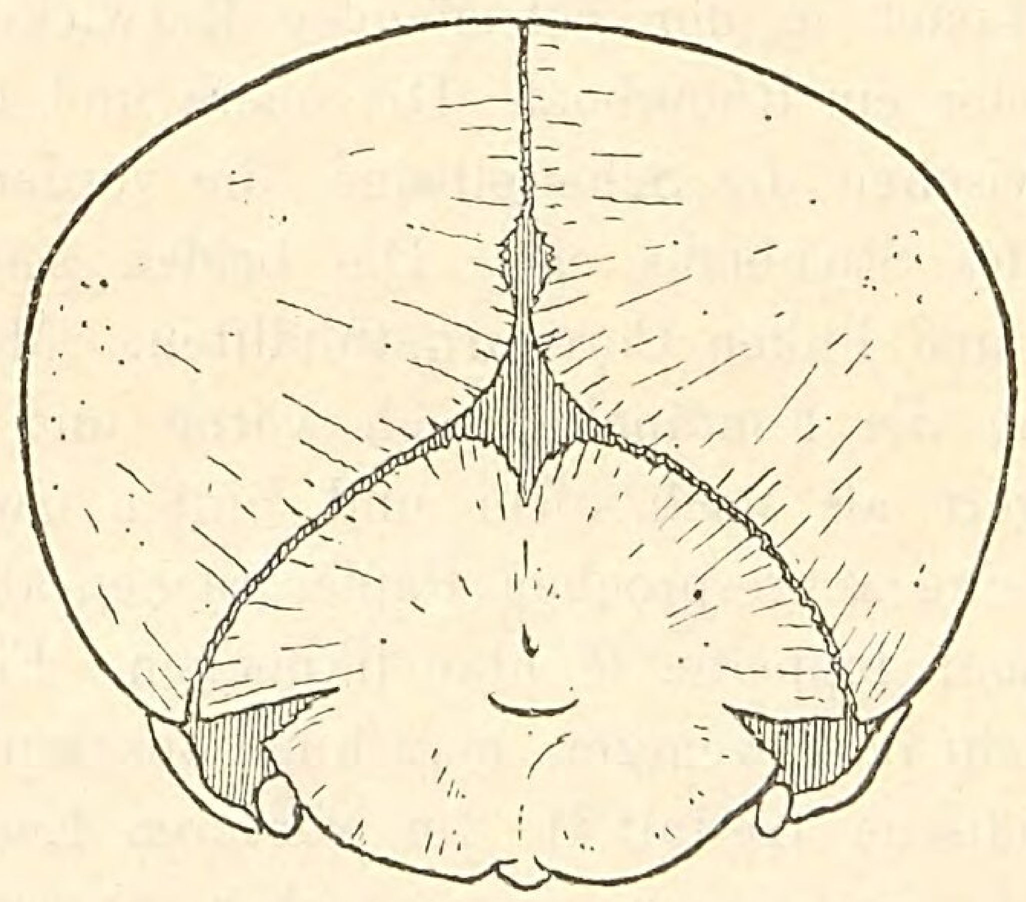


Fig. 94.

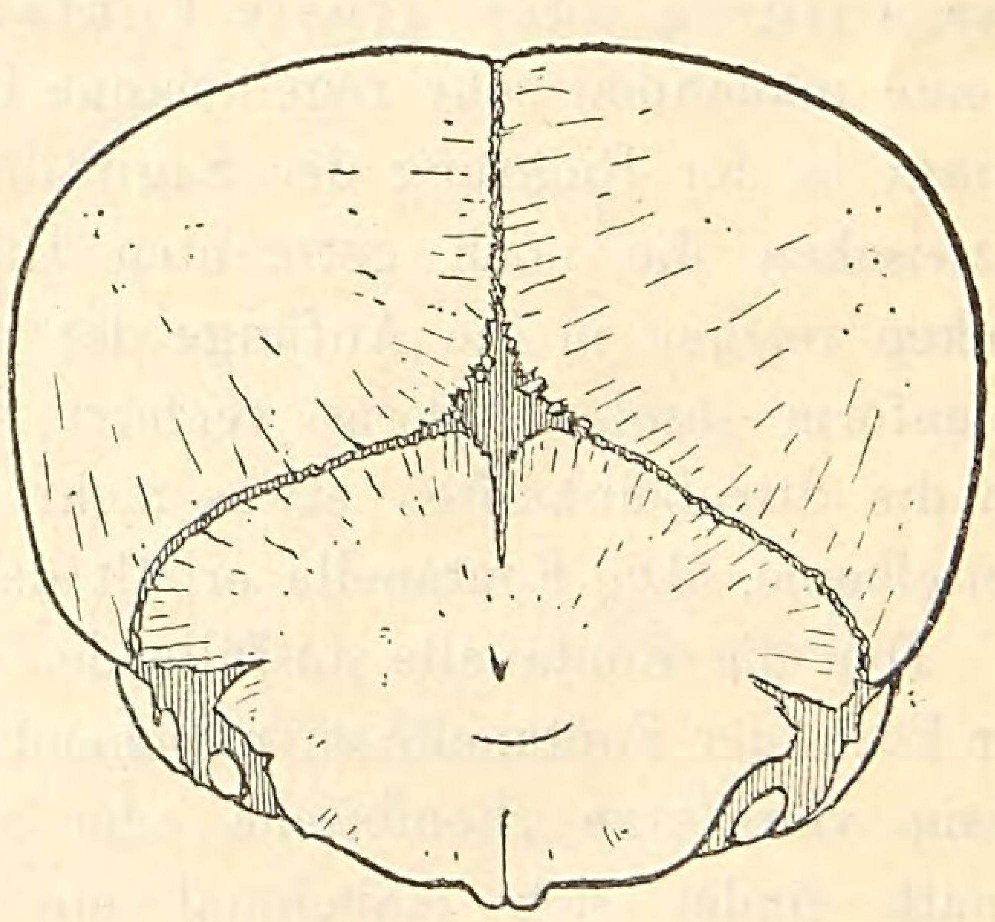


Fig. 95.

Fig. 93, 94, 95. Die zwei Hauptformen der hinteren Fontanelle im 5. und 6. Monat. Fig. 93. Fontanelle dreieckig. Fig. 94 und 95. Fontanelle rautenförmig, bei 95 beginnende Bildung des Fontanellknochens.

mehr oder weniger tief zwischen die Scheitelbeine von hinten her eindringt, Fig. 93. In der Mitte des Oberrandes der Schuppe zeigt sich so gut wie ausnahmslos in dieser Lebensepoche eine tief in die Schuppe eindringende Spalte, gleichsam die Sagittalnath fortsetzend. Es kommt nun nicht selten vor, dass diese Mittelspalte der Hinterhauptsschuppe am oberen Schuppenrand mit einer weiten, rechts und links sich ausbiegenden, Oeffnung beginnt, wodurch die Schuppe ausgesprochen zweilappig erscheint. Die Fontanelle springt dann auch

mit einer zweiten unteren Spitze in die Hinterhauptsschuppe ein und gestaltet sich damit zum Rhombus, ebenso gelagert wie die grosse Fontanelle, Fig. 94 und 95.

Diese Rautenform ist oft mit einer vollkommeneren Ausbildung des Lambdawinkels der Oberschuppe verbunden, die Oberschuppe spitzt sich nach oben, trotz der sagittalen Lappung in der Mitte, mehr zu. Die hintere Fontanelle wird dadurch kleiner und kann so gut wie vollkommen verschwinden, die Spitze der Schuppe füllt dann die hintere Fontanelle ganz aus, die Sagittalnath mit ihrer Fortsetzung in die Oberschuppe, der sagittalen Mittelspalte derselben, bilden dann mit den beiden Schenkeln der Lambdanath ein Kreuz mit schief nach abwärts gewendeten Seitenarmen, Fig. 96.

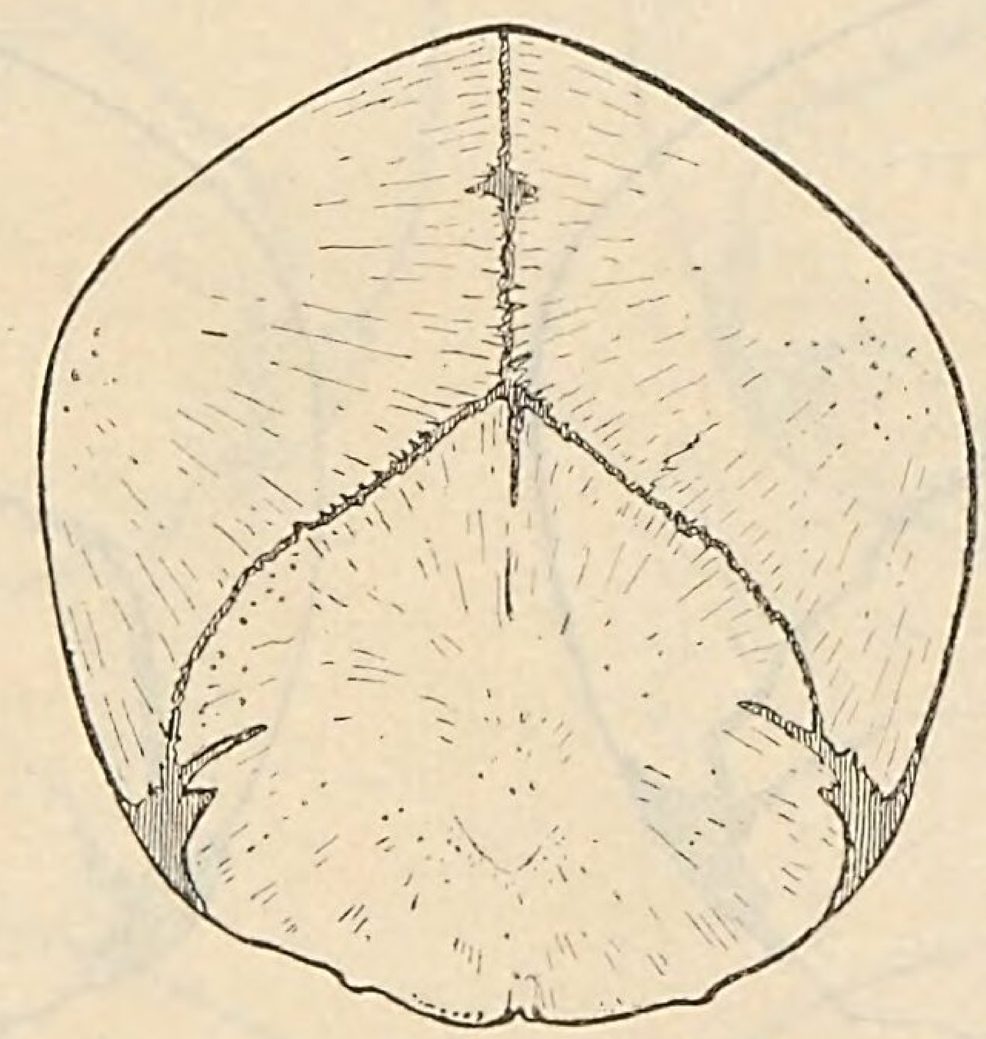


Fig. 96.

Embryo-Schädel aus der 2. Hälfte des 10. Monats. Hintere Fontanelle ganz klein, der Lambdawinkel der Oberschuppe schon ausgebildet.

Der hinteren Fontanelle haben wir mit Hinblick auf die individuellen Bildungen der Hinterhauptsschuppe besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Sollen doch nach den Herren J. F. Meckel und R. Virchow u. A. in der hinteren Fontanelle beim Menschen zwei verschiedene Bildungen entstehen: 1. Spitzenknochen (Meckel's IV. Paar der Ossificationscentren) und 2. Fontanellknochen.

Nach der oben S. 374 gegebenen Definition des Herrn R. Virchow sollen sich diese beiden Bildungen durch die Form ihres Unterrandes im Verhältniss zur Oberschuppe unterscheiden. „Ich bin", sagt er, „geneigt, alle diejenigen „Schaltknochen" an der Spitze der Hinterhauptsschuppe als fonticulär (Fontanellknochen) zu betrachten, welche eine mehr unregelmässige oder, wenn regelmässig, eine einseitige mit einer medianen Spitze nach abwärts, zuweilen sogar sehr tief in die Schuppe eingreifende Gestalt besitzen. Dagegen möchte ich die dreieckigen, mit einer einzigen Spitze gegen den Winkel der Lambdanath gerichteten, dagegen geradlinig gegen die Schuppe abgegrenzten Knochen als Theile der letzteren, also als occipitale Bestandtheile ansehen" (Spitzenknochen).

Die von Herrn R. Virchow gemachte Unterscheidung demonstriren die Beobachtungen in Hinsicht auf die unterschiedenen beiden Hauptformen auf das deutlichste. Ich gebe hier

zwei Abbildungen fötaler Schädel, Fig. 97 und 98, von welchen die eine zwei typische Spitzenknochen, die andere einen typischen Fontanellknochen der hinteren Fontanelle darstellt. Aber das ergeben die oben schon mitgetheilten Abbildungen der verschiedenen Formen der hinteren Fontanelle des menschlichen Fötus auch ohne weiteres, dass auch hier im Wesentlichen nichts anderes vorliegt als die Ausfüllung der Fontanelle durch accessorische Knochenbildung, deren verschiedene Formen abhängig sind von der verschiedenen Form der von ihnen vollständig ausgefüllten Fontanelle, deren Ausguss diese accessorischen Knochenbildungen darstellen.

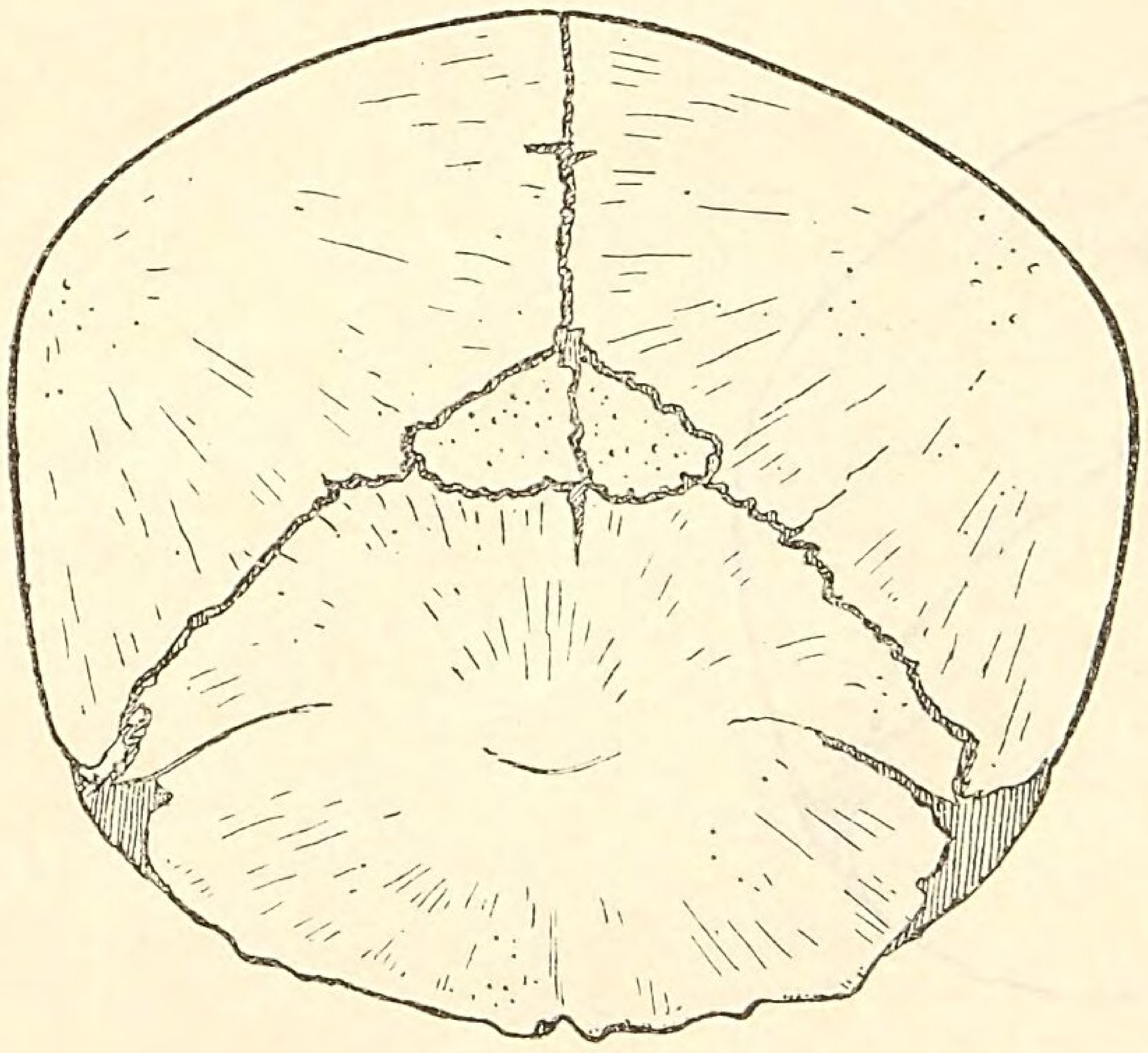


Fig. 97.

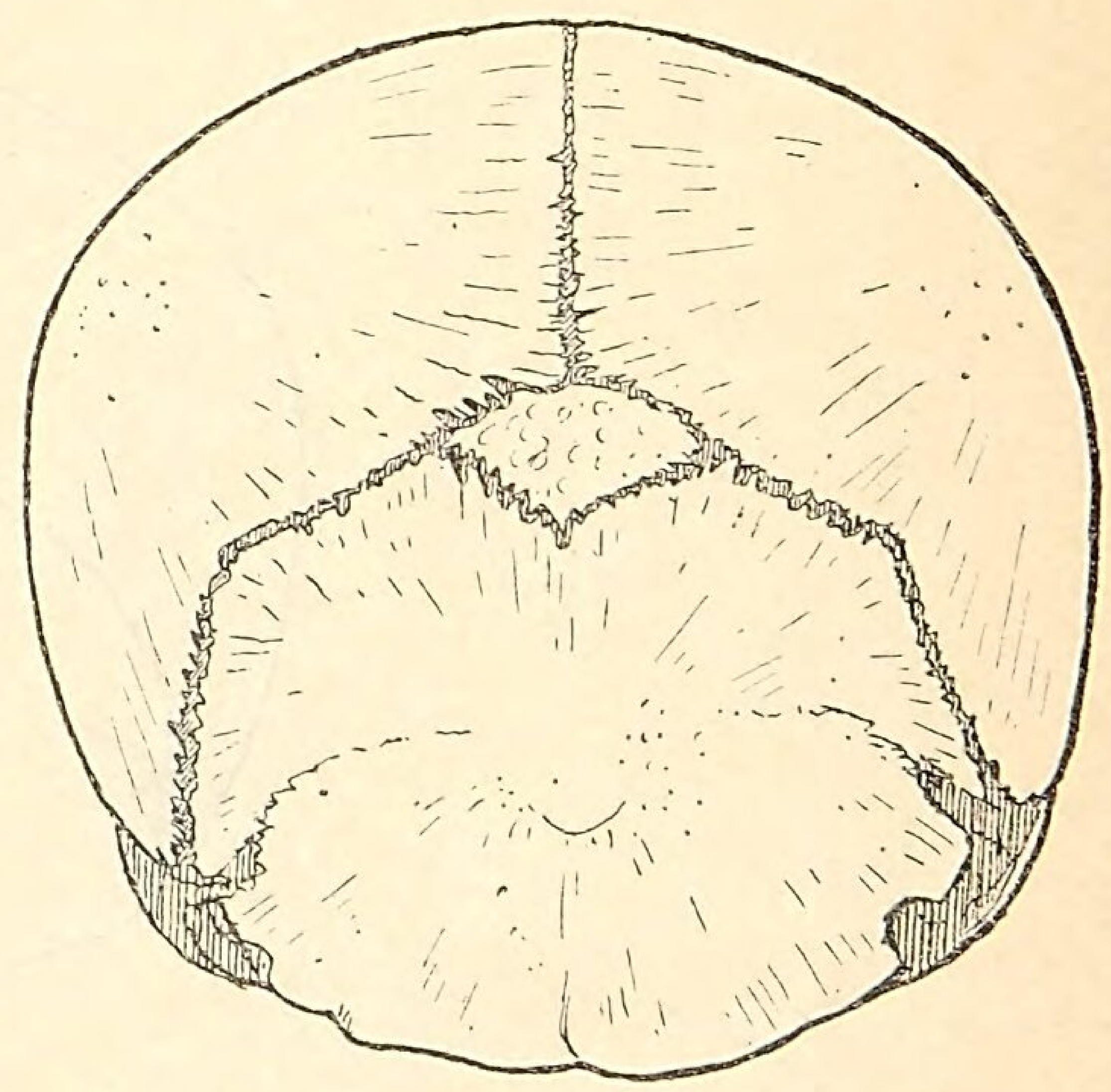


Fig. 98.

Fig. 97 und 98. Embryonen-Schädel aus der 2. Hälfte des 10. Monats, 2/3 Grösse.
Fig. 97. „Spitzenknochen" im Lambdawinkel nach R. Virchow's Definition mit geradem Unterrand, im ganzen dreieckig.
Fig. 98. „Fontanellknochen" nach R. Virchow's Definition, rautenförmig mit unterer in die Hinterhauptsschuppe einschneidender Spitze.

Es handelt sich in der That in beiden Fällen um Fontanellknochen, deren verschiedene Formen von den individuellen Differenzen des Wachsthums des Oberrandes der Oberschuppe des Hinterhauptbeins abhängen. Bei beiden Formen der accessorischen d. h. „halbpathologischen" Ausfüllung der hinteren Fontanelle: Spitzenknochen und Fontanellknochen, handelt es sich um die gleiche Art der Knochenbildung. Während die Oberschuppe den ausgesprochen faserigen Bau der principalen Hautknochen zeigt, geben die beiden accessorischen Knochengebilde ihre Entstehung aus Körnchen noch durch eine sehr charakteristische „körnige" Structur zu erkennen, welche sich bei allen Füllknochen der hinteren Fontanelle nachweisen lässt.

Die Abbildungen fötaler Hinterhauptsschuppen, Fig. 99—102, zeigen den Uebergang schön ausgebildeter doppelter Spitzenknochen, „mit geradlinig gegen die Schuppe abgegrenztem" Unterrand, in die Form der rautenförmigen (doppelten) Fontanellknochen mit einer oberen im Lambdawinkel liegenden und einer unteren in die Schuppe tief einschneidenden Spitze.

Von diesen beiden regelmässigen Bildungen: den Spitzenknochen und den Fontanellknochen, gibt es nun auch alle möglichen Uebergänge zu mehr und mehr unregelmässigen Formen. Bei der Wichtigkeit der Frage gebe ich noch eine Anzahl von Abbildungen,

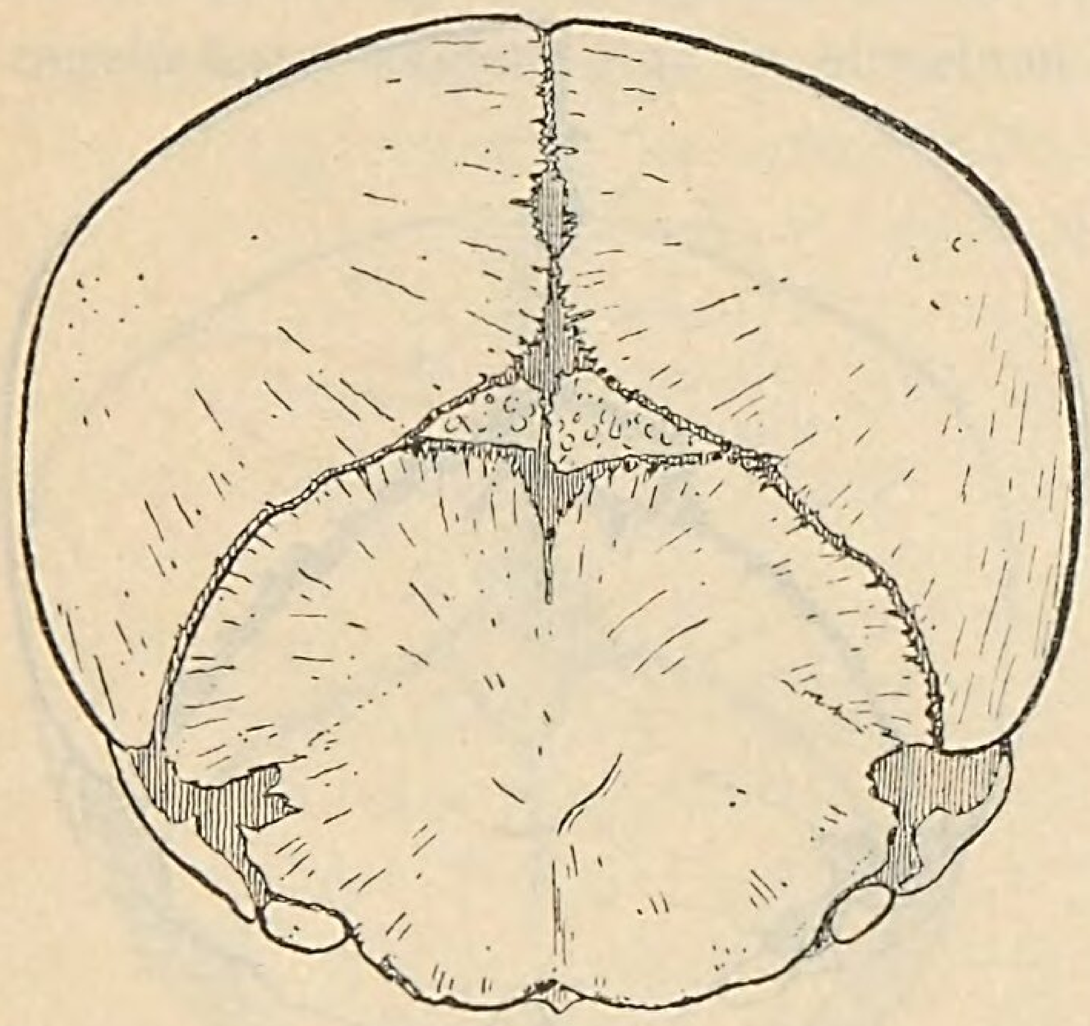


Fig. 99.

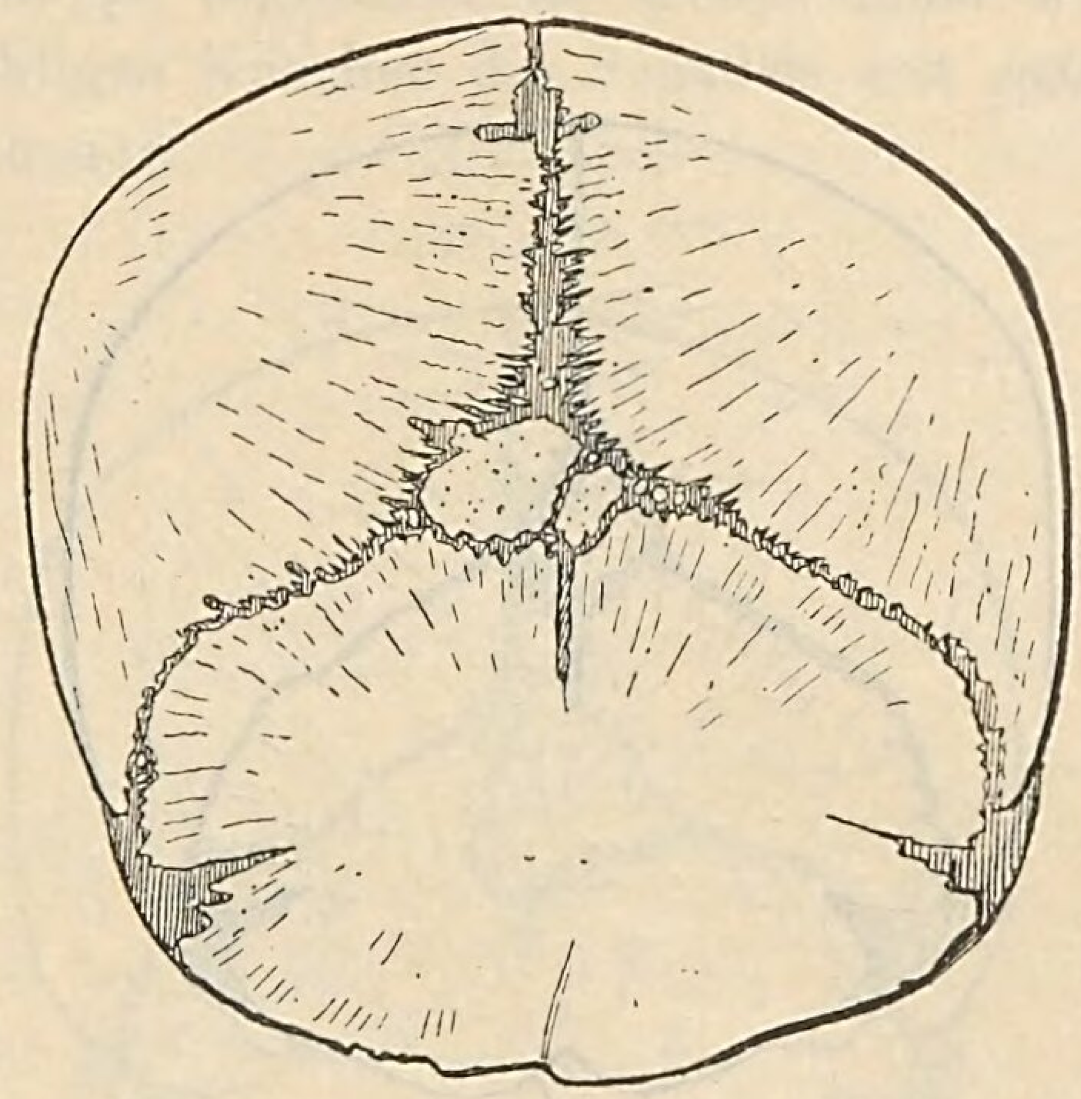


Fig. 100.

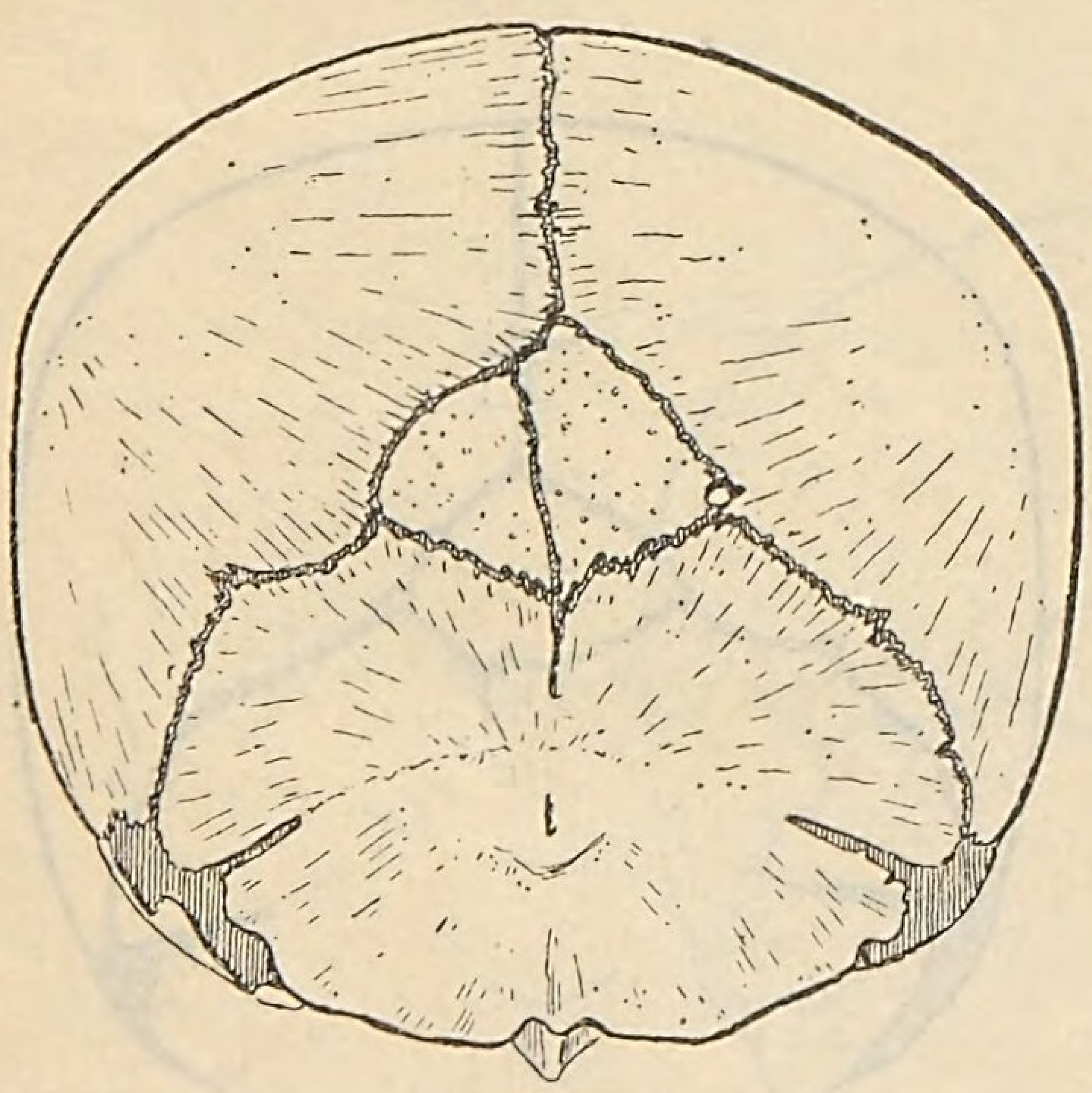


Fig. 101.

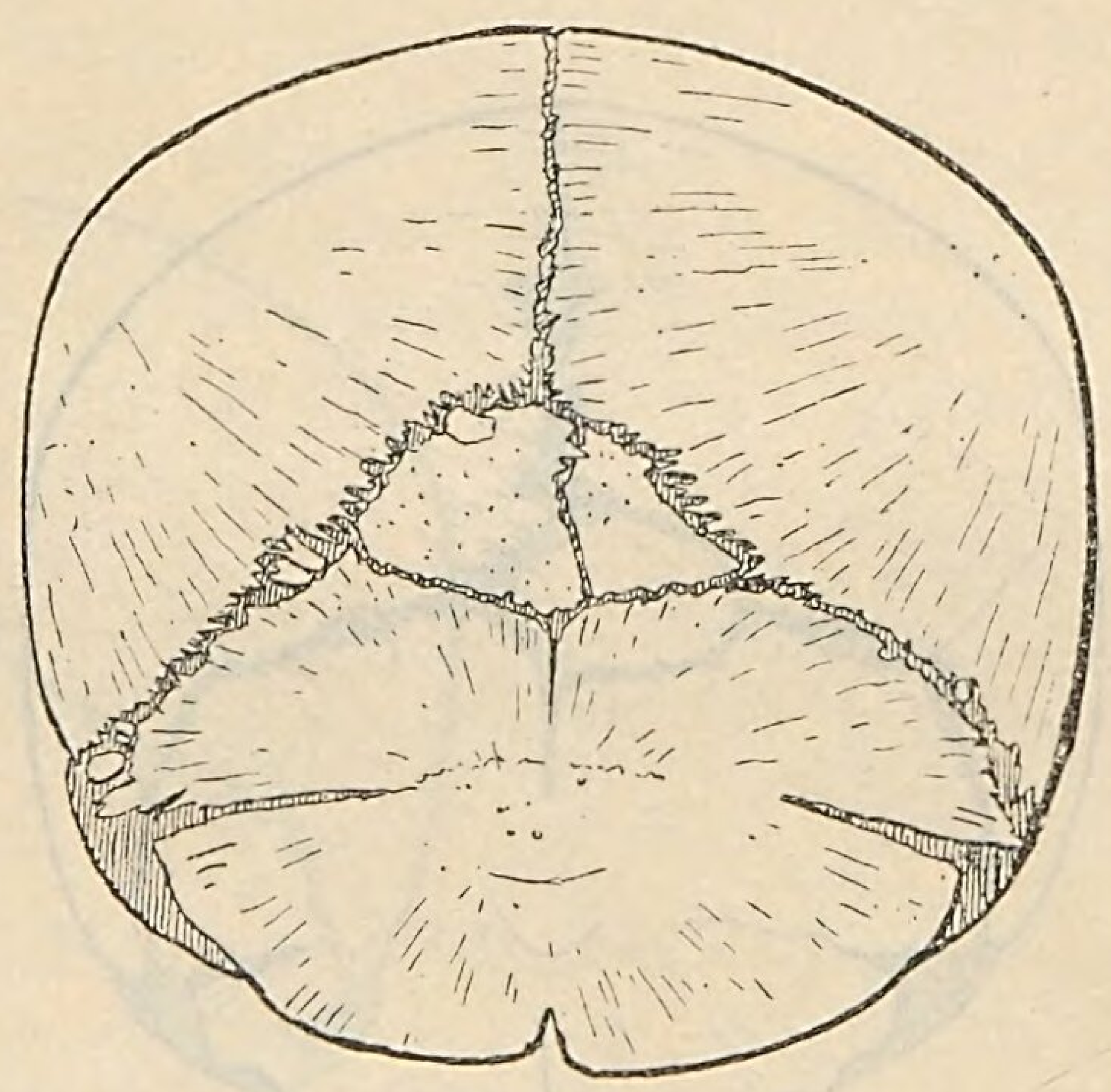


Fig. 102.

Verschiedene Formen der hinteren Fontanellknochen von Fötenschädeln, zur Demonstration des Uebergangs der dreieckigen Spitzenknochen in rautenförmige Fontanellknochen. Fig. 99. Schädel aus dem 6., die anderen aus der 2. Hälfte des 10. Monats. 2/3 Grösse.

von denen die eine Reihe die Bildung von einheitlichen Fontanell- resp. Spitzenknochen demonstrirt (Fig. 103—106), die andere Reihe (Fig. 107—109) die der einseitigen Bildungen, welche auf die rechte oder linke Seite der Spitze des Lambdawinkels der Oberschuppe beschränkt sind: einseitige Spitzen- und Fontanellknochen.

Die „Spitzenknochen“ sind in ihrem Wesen identisch mit den „Fontanellknochen der hinteren Fontanelle“, beide sind halbpathologische Knochenbildungen und daher als **accessorische überzählige Knochen** des Schädels von den **principalen** zu trennen.

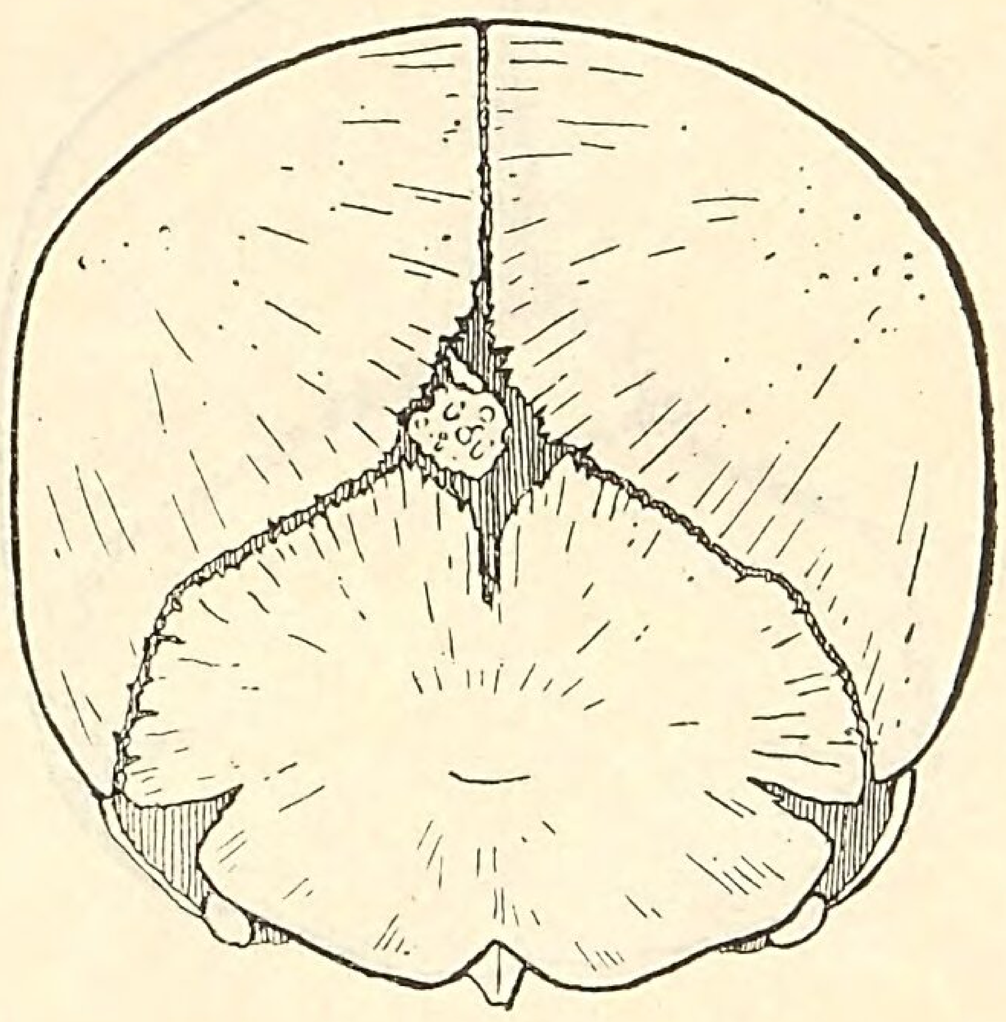


Fig. 103.

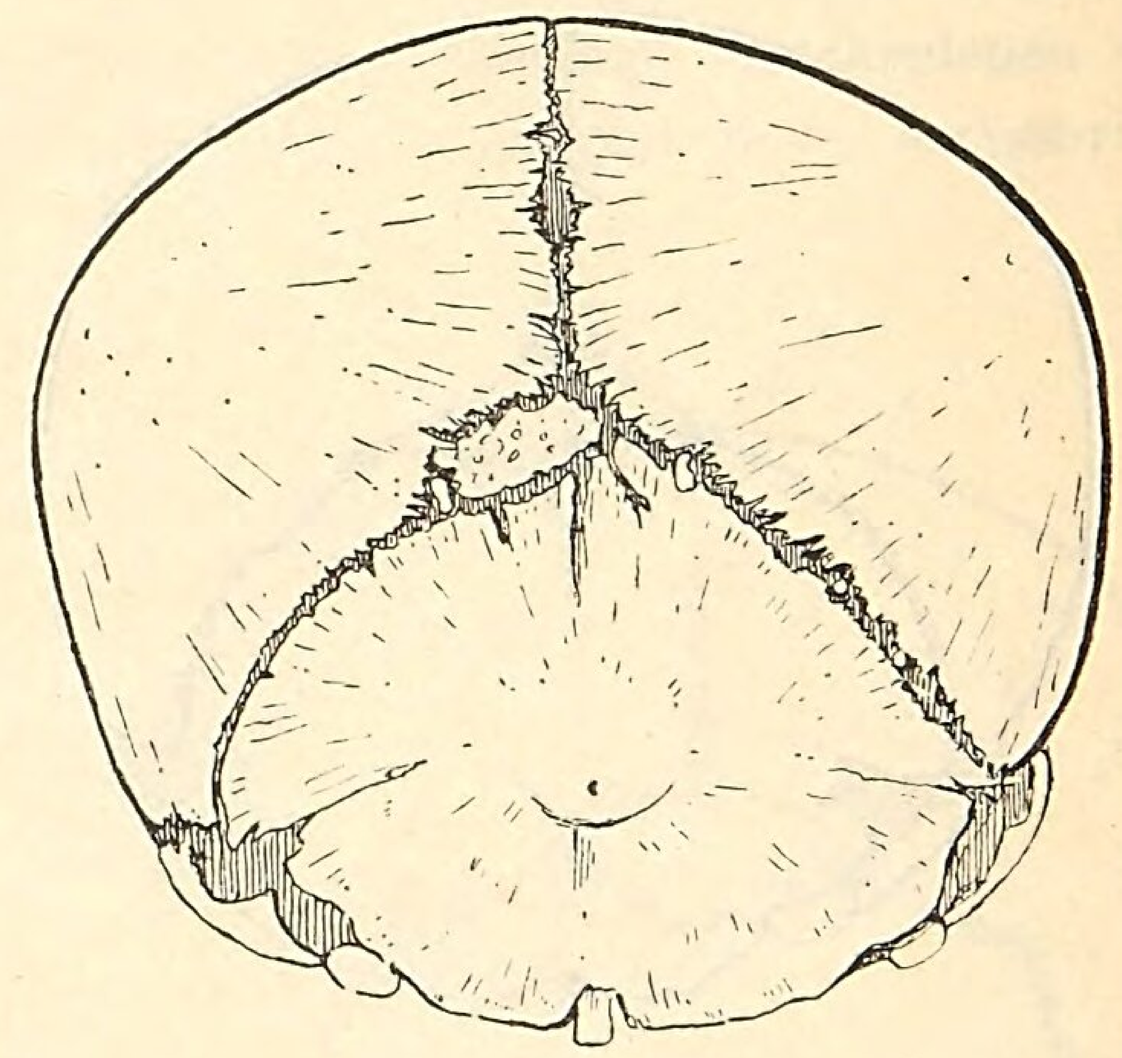


Fig. 104.

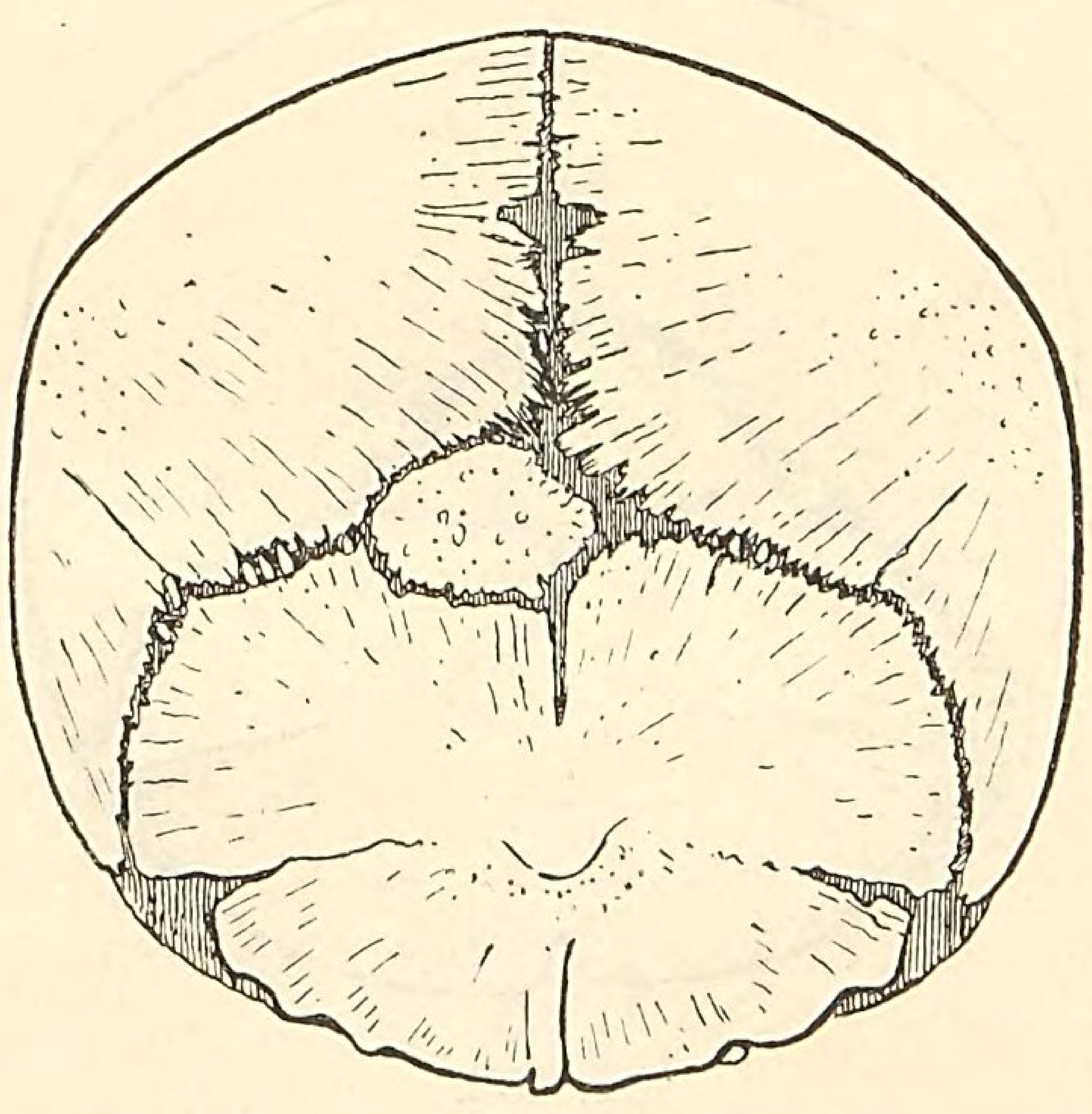


Fig. 105.

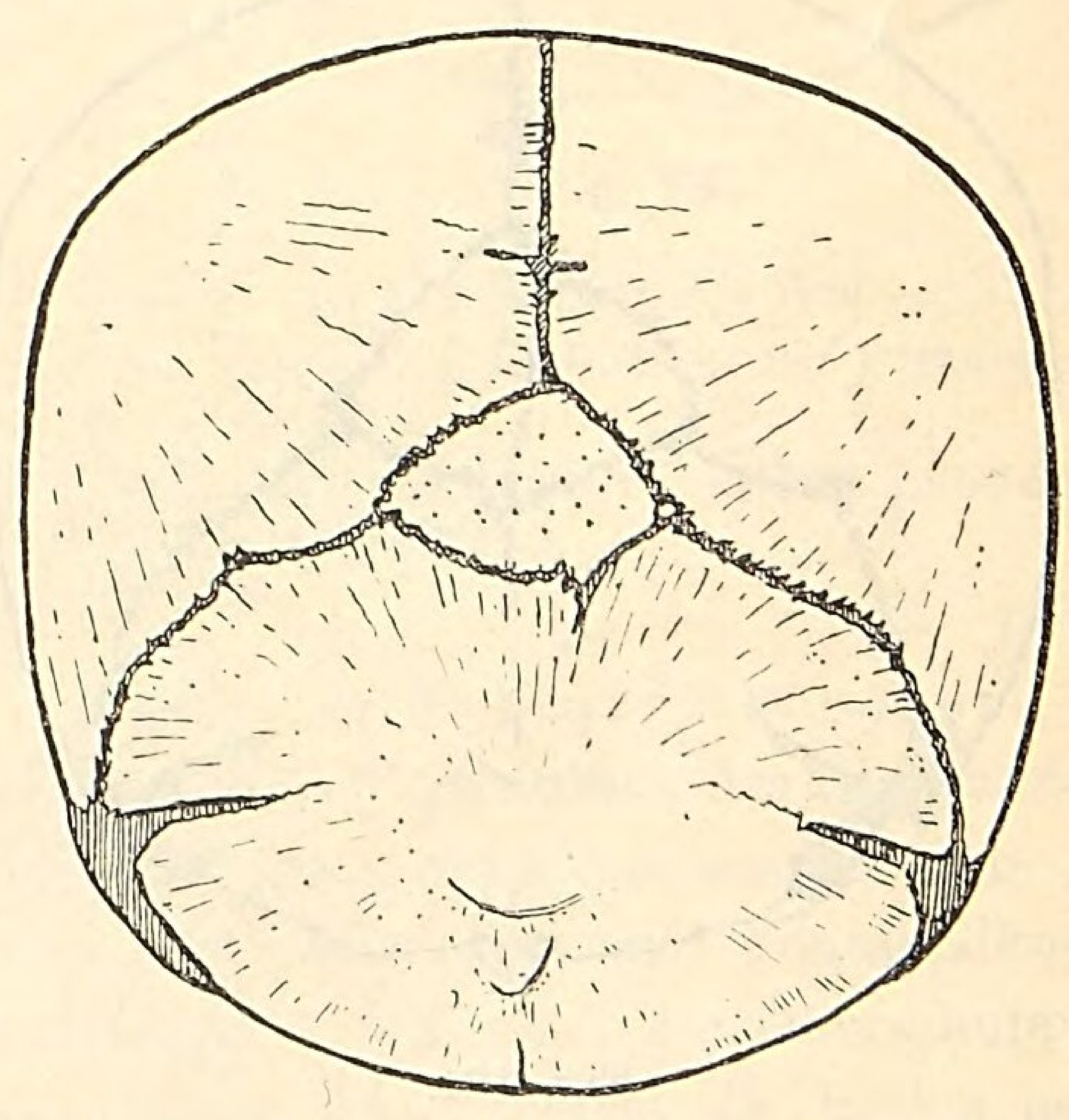


Fig. 106.

Fig. 103, 104, 105, 106. Fötale Schädel mit verschiedenen Formen eines einheitlichen Fontanellknochens der hinteren Fontanelle. Fig. 103 aus dem 6. Monat, Fig. 104 aus dem 9. Monat, Fig. 105 und 106 aus der 2. Hälfte des 10. Monats. Alle in $^2/_3$ Grösse.

In diesem Sinne ist das IV. Meckel'sche Paar der Ossificationscentren und mit ihm die oben besprochene Sutura fötalis transversa ossis occipitalis superior, d. h. die obere, die Spitzenknochen von der übrigen Oberschuppe des Hinterhauptes abtrennende

Quernath, aus dem Schema der **principalen Verknöcherungscentren der Hinterhauptsschuppe zu streichen.**

Die Entstehung der Spitzen- und Fontanellknochen sind nicht im typischen Entwickelungsgang der menschlichen Hinterhauptsschuppe begründet, sie treten daher wie die anderen halbpathologischen accessorischen überzähligen Knochen des Schädels erst spät und nicht regelmässig sondern nur in einzelnen Fällen auf.

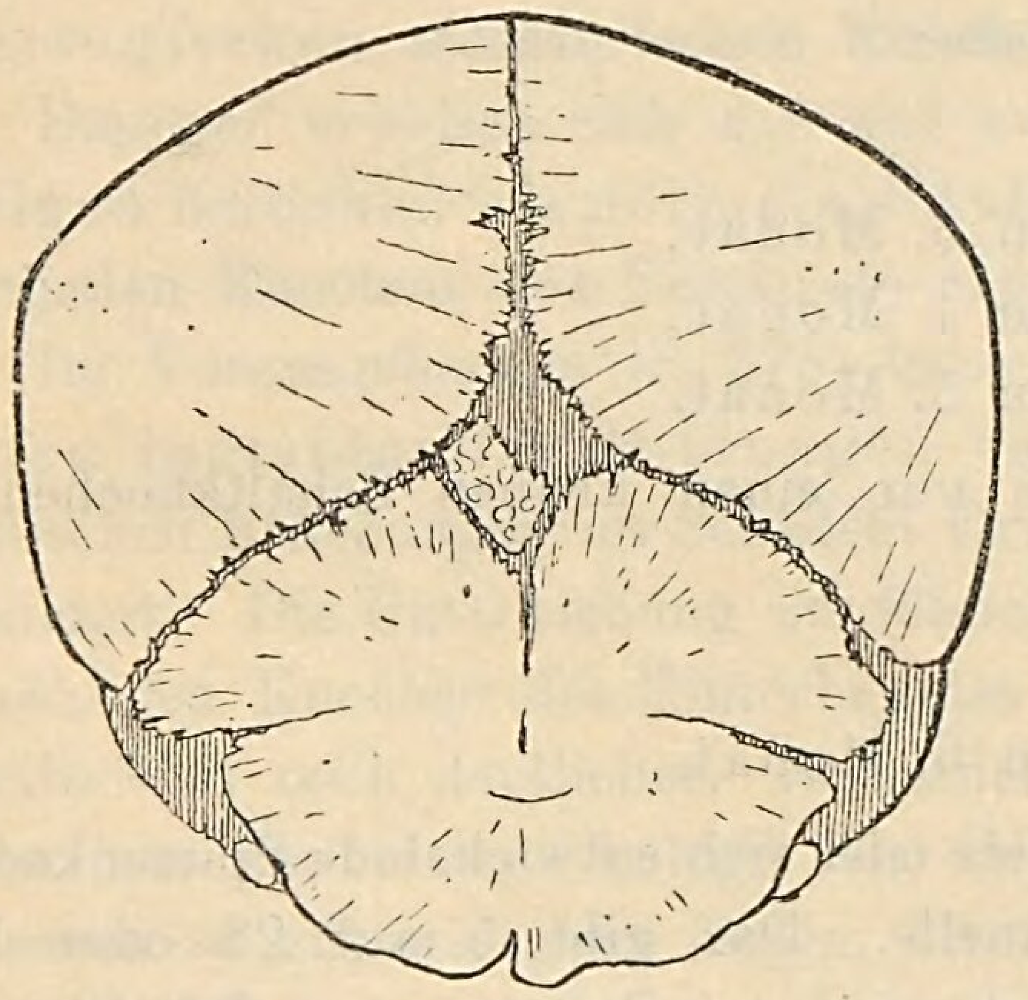


Fig. 107.

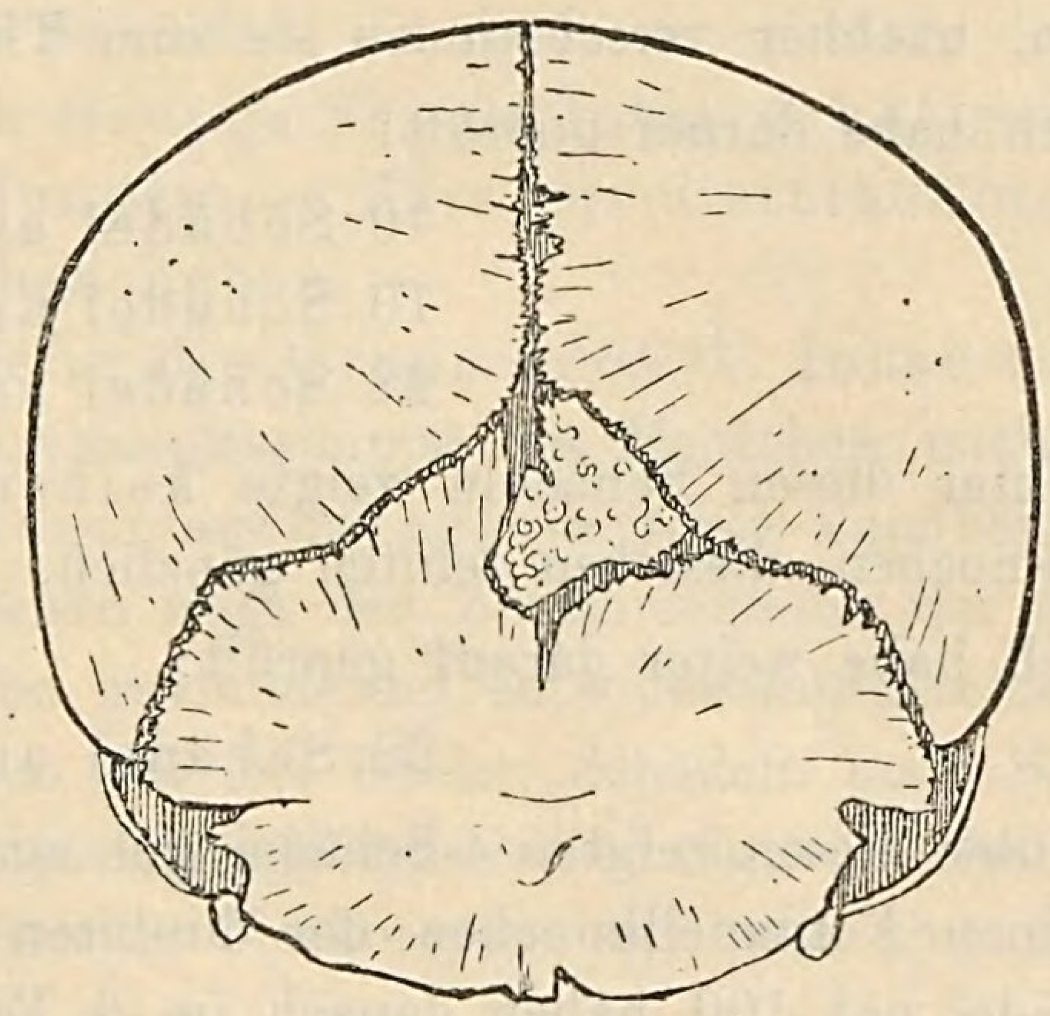


Fig. 108.

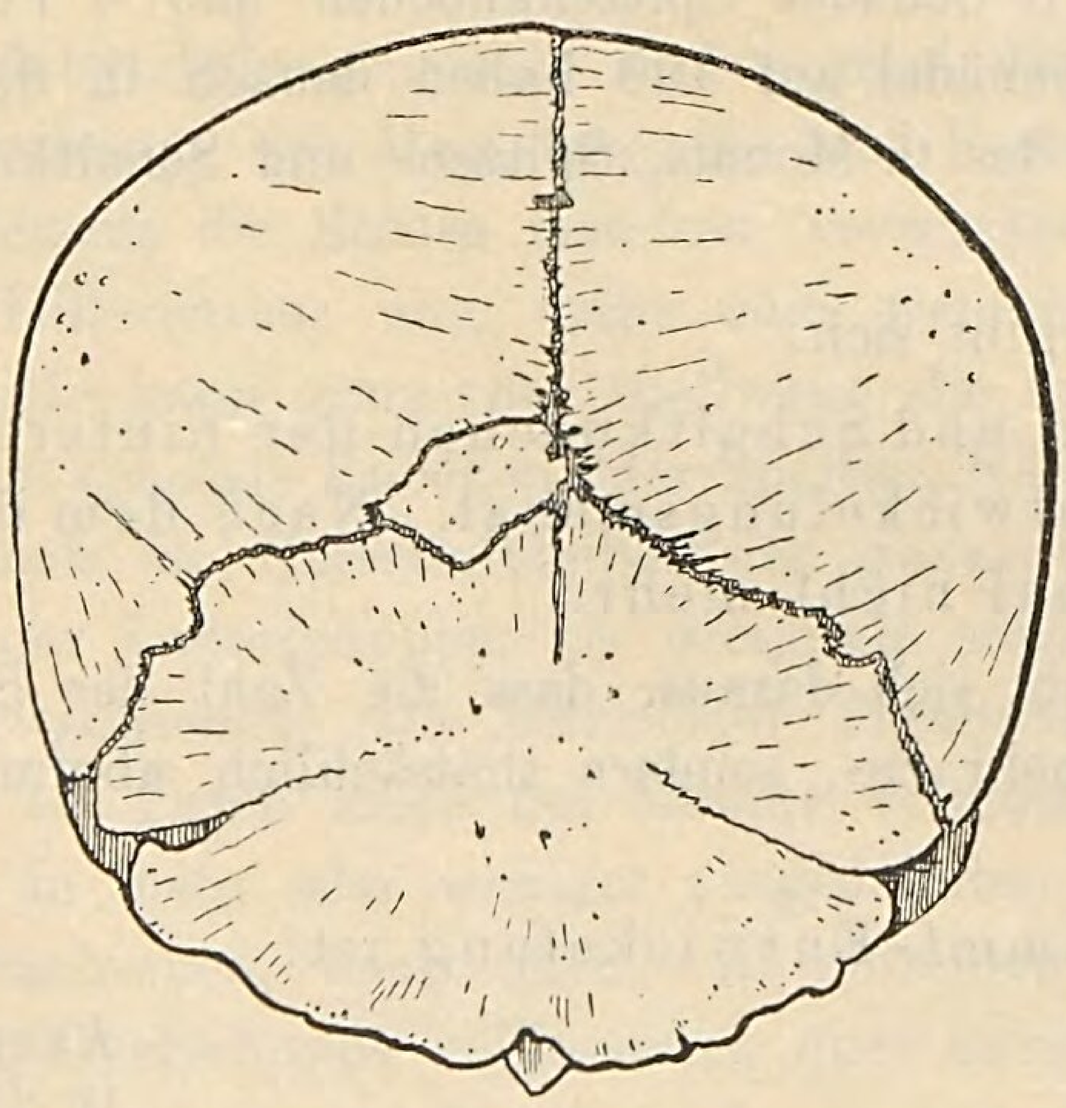


Fig. 109.

Fig. 107, 108, 109. Fötale Schädel mit einseitigem (halbseitigem) Fontanellknochen der kleinen Fontanelle. Fig. 107 und 108 aus dem 6. Monat, Fig. 109 aus der 2. Hälfte des 10. Monats. Alle 2/3 Grösse.

II. Statistische Zählungen an 170 Embryonenschädeln der altbayerischen Bevölkerung.

A. Die Spitzenknochen.

Die Bildung der Schaltknochen fällt nach der oben gegebenen Darstellung ihrer Entstehung im Wesentlichen auf den 6. Entwickelungsmonat. Vorher fehlen sie vollkommen, nachher verschwinden sie zum Theil wieder.

Ich habe darauf geprüft:

10 Schädel aus dem 3. Monat,
10 Schädel aus dem 4. Monat,
28 Schädel aus dem 5. Monat.

Unter diesen Schädeln zeigte keiner auch nur einen kleinen Schaltknochen oder Spitzenknochen, dieselben fehlten gänzlich.

Ich habe weiter darauf geprüft:

28 Schädel aus dem 6. Monat.

Unter diesen zeigten 4 Schädel gut ausgebildete oder sich entwickelnde Spitzenknochen, einer einen Fontanellknochen der hinteren Fontanelle. Das gibt 5 auf 28 oder 18%; 18 Schädel auf 100 haben danach im 6. Entwickelungsmonat Spitzen- und Schaltknochen, oder 14% Spitzenknochen allein. Ausserdem habe ich zu dieser Statistik beigezogen

94 Schädel aus dem 7. bis 10. Monat (Schluss).

Von diesen besassen 6 Schädel Spitzenknochen und 6 Fontanellknochen. Das gibt 12 auf 93 oder 13%; 13 Schädel auf 100 haben danach in den späteren Entwickelungsmonaten, nach dem Ablauf des 6. Monats, Spitzen- und Schaltknochen, oder 6,5% Spitzenknochen allein.

Aus dieser Zählung ergibt sich:

Die Spitzenknochen und Schaltknochen der hinteren Fontanelle entstehen beim Menschen im 6. Entwickelungsmonat. Nach dem 6. Monat entstehen neue Bildungen der Art normal nicht mehr.

Der letztere Satz ergibt sich daraus, dass die Zahl der Spitzen- und Schaltknochen nach dem 6. Monat nicht mehr zu-, sondern thatsächlich abnimmt, was sich im späteren Leben noch steigert.

Der Gang der Gesammt-Entwickelung ist:

		Anzahl der „Spaltknochen“ in der hinteren Fontanelle:
170	48 Schädel aus dem 3. bis 5. Monat (Schluss)	0 = 0%
	28 Schädel aus dem 6. Monat	5 = 18%
	94 Schädel aus dem 7. bis 10. Monat (Schluss)	12 = 13%
2498	Schädel Erwachsener	132 = 5%

Aus dieser Reihe ergibt sich:

Eine Anzahl der im 6. Monat entstandenen „Schaltknochen“ der hinteren Fontanelle verwächst noch mit der Oberschuppe und verschwindet dadurch bis zum Ende der fötalen

Entwickelung, die Zahl der Schaltknochen vermindert sich dadurch von 18% im 6. Monat auf 13% in den späteren Monaten bis zur Geburt. Dieser Verschmelzungsprocess setzt sich bis zum erwachsenen Alter noch fort, dadurch verschwindet die überwiegende Mehrzahl der fötal (im 6. Monat) angelegten Schaltknochen der hinteren Fontanelle, von 18% bleiben bei den Erwachsenen nur noch 5% übrig.

Die „Spitzenknochen" sind nach diesen Ergebnissen von den epactalen überzähligen Knochen im eigentlichen Sinne zu trennen und mit den Fontanellknochen zu den halbpathologischen **accessorischen Knochen** des Schädels zu stellen.

Dagegen erweisen sich die zur engeren Gruppe des **Os Incae** gehörigen überzähligen Knochen als normale fötale Bildungen, so dass wir dieselben unter die **principalen Knochen** des Schädels einzureihen haben. —

Im Vorausgehenden (S. 378) habe ich die in die Gruppe des Os Incae zu rechnenden individuellen Bildungen der Hinterhauptsschuppe des Menschen nach meinen statistischen Erhebungen an Schädeln Erwachsener aus der altbayerischen Landbevölkerung geschildert. Die Untersuchung an fötalen Schädeln zeigt den Zusammenhang der epactalen überzähligen Knochen des Hinterhauptes mit den geschilderten entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen noch deutlicher. Ausserdem finden sich bei fötalen Schädeln noch Reste und Spuren aus der ersten Anlage der Hinterhauptsschuppe relativ häufig, welche bei Erwachsenen so gut wie ganz fehlen, deren vereinzeltes Vorkommen sich nun aber genügend erklären lässt.

B. Die zur engeren Gruppe des Os Incae gehörigen Bildungen bei älteren fötalen Schädeln (vom 4.—10. Monat).

Am Anfang des 4. Entwickelungsmonats sind normal die einzelnen principalen Bauelemente der Hinterhauptsschuppe des Menschen, bis auf Reste der sagittalen Mittelspalte der Oberschuppe und beiderseits die Sutura mendosa, verwachsen. Individuell ergeben sich hierin die auffallendsten Differenzen: eine mehr oder weniger grosse Anzahl der isolirt angelegten Ossificationsgebiete kann ganz oder theilweise die ursprüngliche Trennung noch aufweisen und so überzählige epactale Knochen oder Spalten, Näthe und Oeffnungen darstellen.

Ich habe bisher niemals ein Getrenntbleiben des gesammten Interparietale, der ganzen Oberschuppe von der Unterschuppe, Os occipitale superius, beobachtet, weder bei älteren Föten noch bei Erwachsenen. Die betreffende Trennungsspalte, welche im 3. Monat noch weit zu sein pflegt, ist gegen Ende des Monats vollkommen verwachsen. Dagegen bleibt die Sutura mendosa in mehr oder weniger ausgedehnten Resten bis nach der Geburt, ja in Einzelfällen bei Erwachsenen, noch offen. In einzelnen Fällen sehen wir sie, wie schon oben angedeutet, die Oberschuppe vollkommen quer durchtrennen.

2. Neue Untersuchungen an Embryonen vom 4. Entwickelungsmonat bis zur Reife.

Schneidet in dieser Weise die Sutura mendosa als Sutura transversa squamae occipitalis R. Virchow quer durch das ganze Interparietale, wobei das „Hautknochenergänzungsstück" mit dem Occipitale superius verschmolzen bleibt, so werden die individuellen Bildungen des abgetrennten Theils des Interparietale, der „Oberschuppe", sich verschieden darstellen, je nachdem die drei im 3. Fötalmonat annähernd sagittal in den Oberrand der Oberschuppe

einschneidenden Spalten verwachsen sind, oder alle oder einzelne von ihnen noch offen stehen. Es sind die gleichen individuellen Bildungen der Oberschuppe, welche oben in der Beschreibung der „Anomalien der Hinterhauptsschuppe im Sinne Meckels nach meinen statistischen Aufnahmen"[1]) für 2489 erwachsene Schädel der altbayerischen Landbevölkerung dargestellt worden sind. Ich habe diese Verhältnisse nun auch an 150 Schädeln älterer Föten und Neugeborener gleichen Stammes geprüft und bei ihnen dieselben Einzelformen der überzähligen Knochen in der Hinterhauptsgegend gefunden wie bei den Erwachsenen. Jedoch fehlt bis jetzt noch die Beobachtung eines ungetheilten Os Incae proprium, welches nach Herrn von Tschudi bei den Alt-Peruanern an Neugeborenenschädeln typisch sein soll. Unserem Stamm kommt diese Bildung im Allgemeinen sonach gewiss bei Neugeborenen und Föten nicht häufiger vor als bei Erwachsenen. Das Gleiche gilt für die schwäbische Bevölkerung, aus dem Württembergischen Unterland um Stuttgart, nach den Untersuchungen und Abbildungen G. Hartmanns.[2])

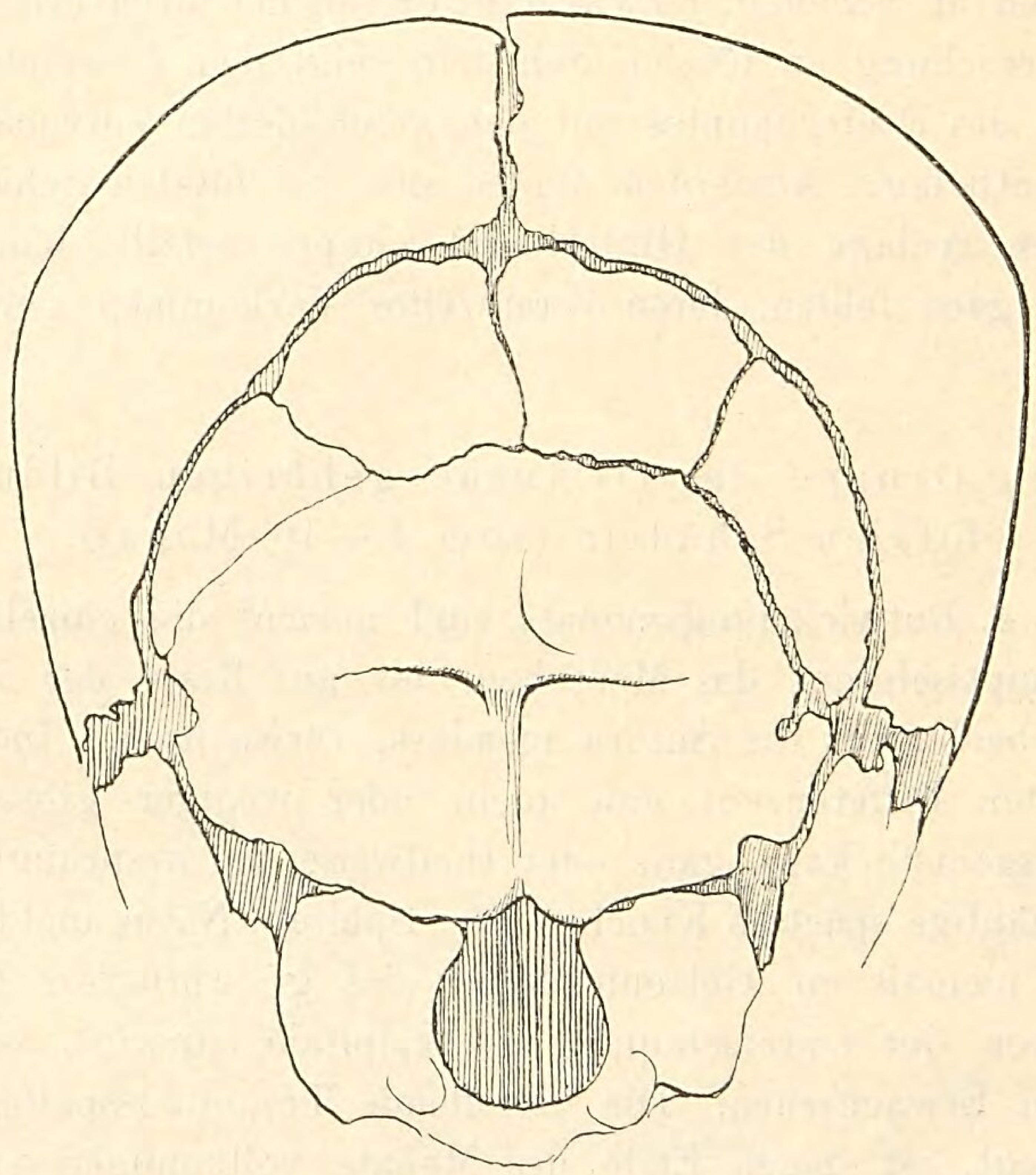


Fig. 110.
Schädel eines Neugeborenen in Norma occipitalis mit Os Incae quadripartitum, wenig verkleinert.

Das Os Incae quadripartitum, den viertheiligen Inkaknochen habe ich einmal beobachtet; alle Näthe waren offen bis auf den dem linken lateralen Os Incae entsprechenden Abschnitt der Sutura mendosa, der fötalen queren Hinterhauptsnath. Die Bildung entspricht im Wesentlichen dem von Herrn Giulio Chiarugi beschriebenen Hinterhauptbein eines

1) Oben S. 364.
2) G. Hartmann, Beiträge zur Osteologie der Neugeborenen. Doctordissertation. Tübingen 1869.

Neugeborenen, der italienische Forscher hat jedoch nur das linke laterale Os Incae vollkommen individualisirt gesehen.

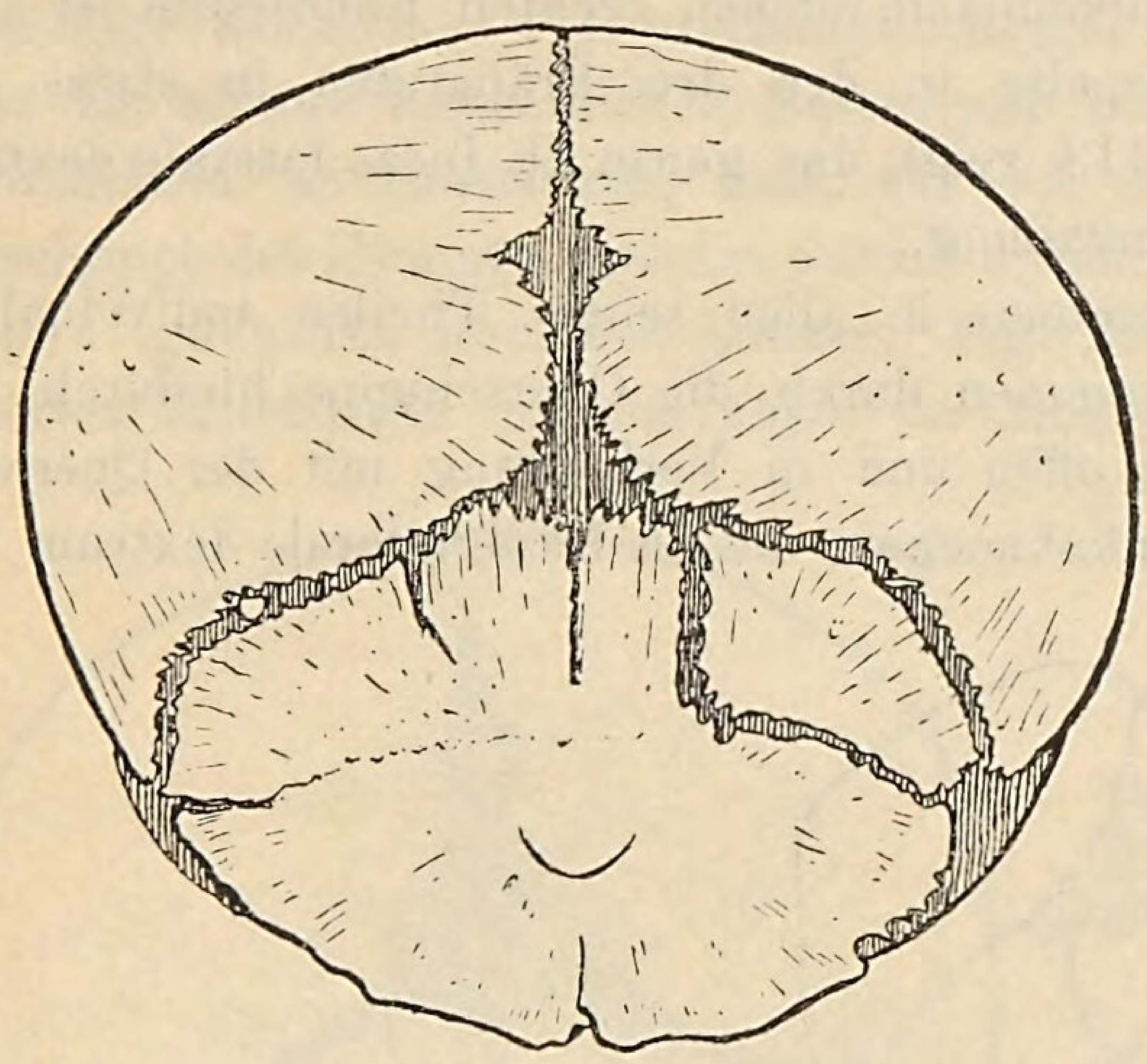


Fig. 111.

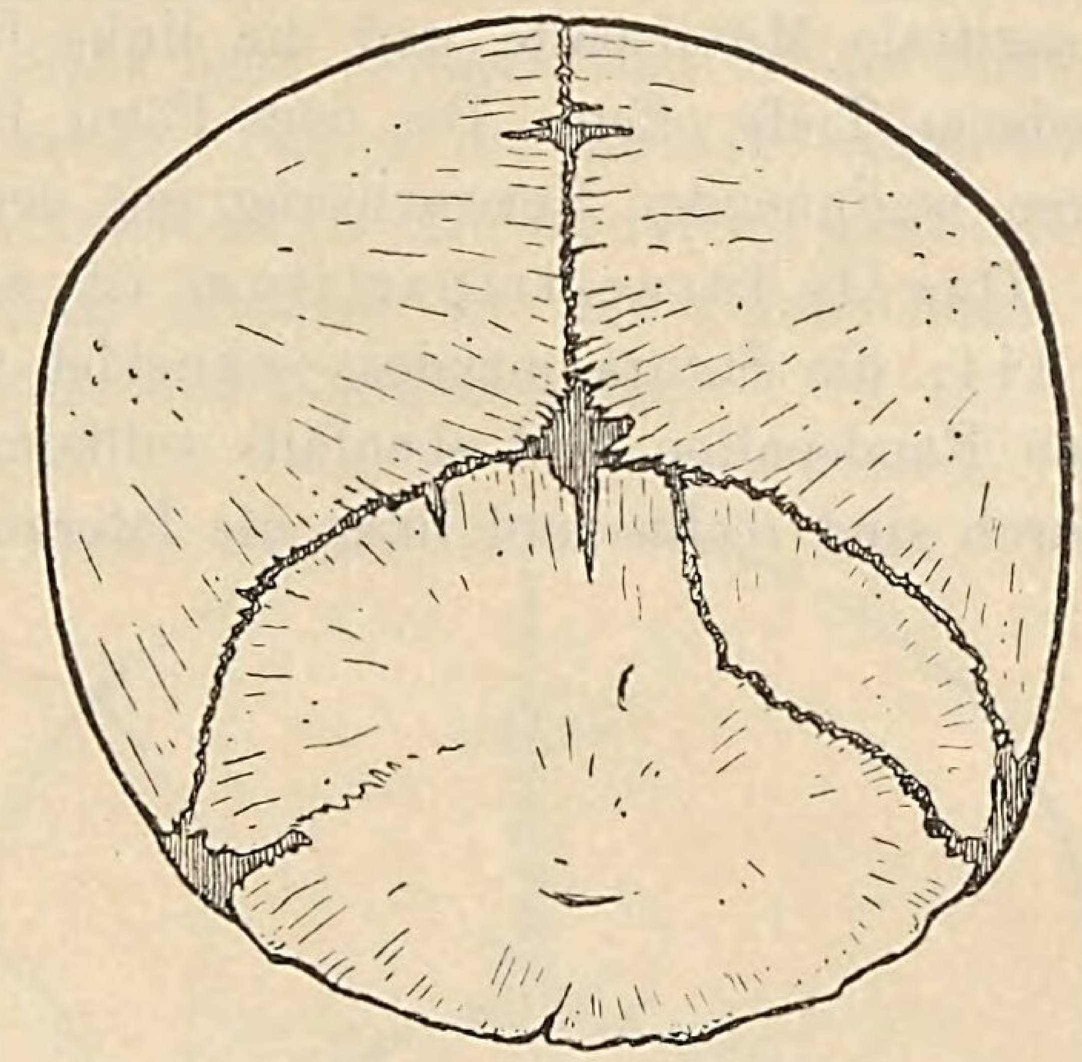


Fig. 112.

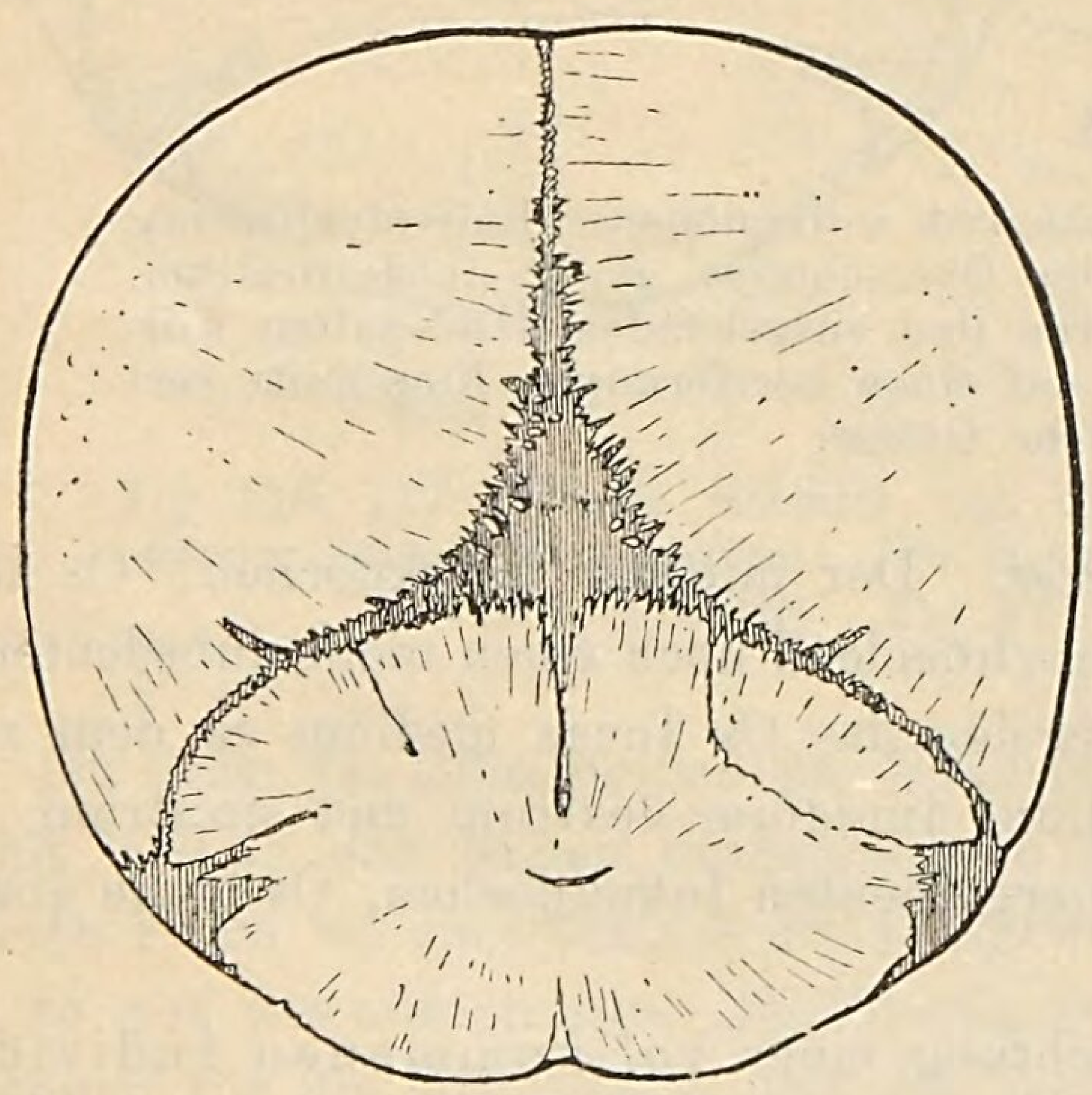


Fig. 113.

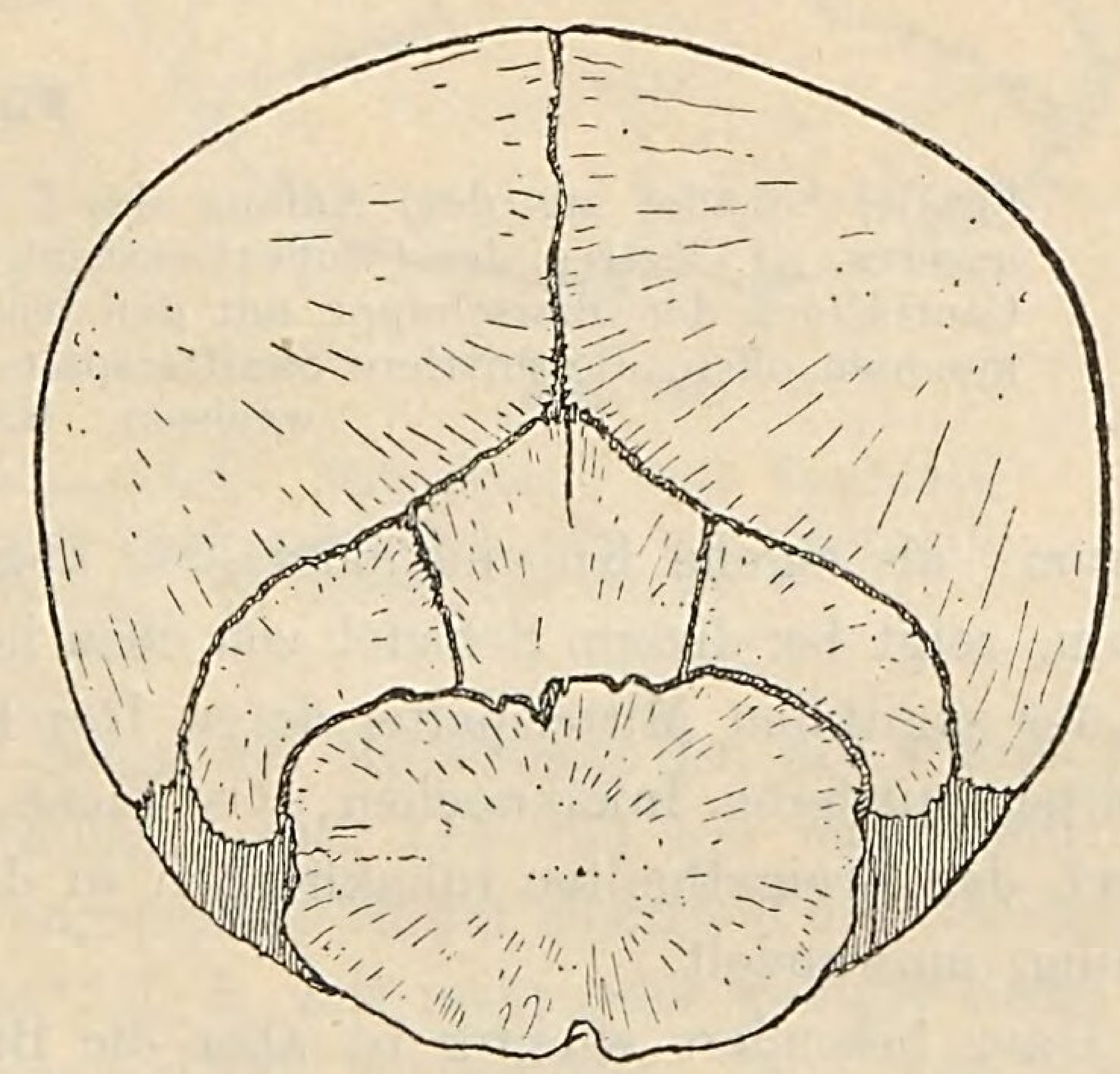


Fig. 114.

Fig. 111, 112, 113. Fötenschädel mit vollkommen individualisirtem Os Incae laterale dextrum, ausserdem sind noch offen die mittlere Sagittalsutur, die linke Randspalte und die Sutura mendosa links. Rechts schneidet die Sutura mendosa bis zur tief herab offenen rechten Randspalte durch. In $^2/_3$ Grösse. Fig. 111 aus der 2. Hälfte des 10. Monats, Fig. 112 Ende des 9. Monats, Fig. 113 Mitte des 5. Monats.

Fig. 114. Fötaler Schädel aus dem 7. Monat mit Os Incae tripartitum. $^2/_3$ natürlicher Grösse.

Derartige unvollkommene Individualisirungen der vier typischen Occipitalplatten des Menschen habe ich mehrfach in sehr verschiedener Ausbildung beobachtet. Von den drei Abbildungen Fig. 111—113 zeigen die beiden ersten das rechte Os Incae laterale vollkommen individualisirt, die Sutura mendosa schneidet rechts bis zur rechten Randspalte

(rechte Parallelspalte zur mittleren Sagittalspalte der Oberschuppe) durch. Links ist die Sutura mendosa, von welcher sich deutliche Spuren weit in die Schuppe hinein erstrecken, grösstentheils verwachsen, aber ausser der vollkommen offenen rechten Randspalte ist auch die sagittale Mittelspalte und die linke Randspalte in den drei Präparaten in etwas verschiedener Tiefe offen. Bei dem Fötus Fig. 113 zeigt das ganze Os Incae laterale dextrum Spuren beginnender Verwachsung mit der Umgebung.

Das Os Incae tripartitum ist vollkommen in allen seinen Theilen individualisirt Fig. 114; die Sutura mendosa schneidet vollkommen durch die Oberschuppe hindurch, die beiden Randspalten sind ebenfalls vollkommen offen und in Verbindung mit der Quernath. Dadurch sind rechts und links die lateralen Inkaknochen, das Os Incae laterale dextrum und

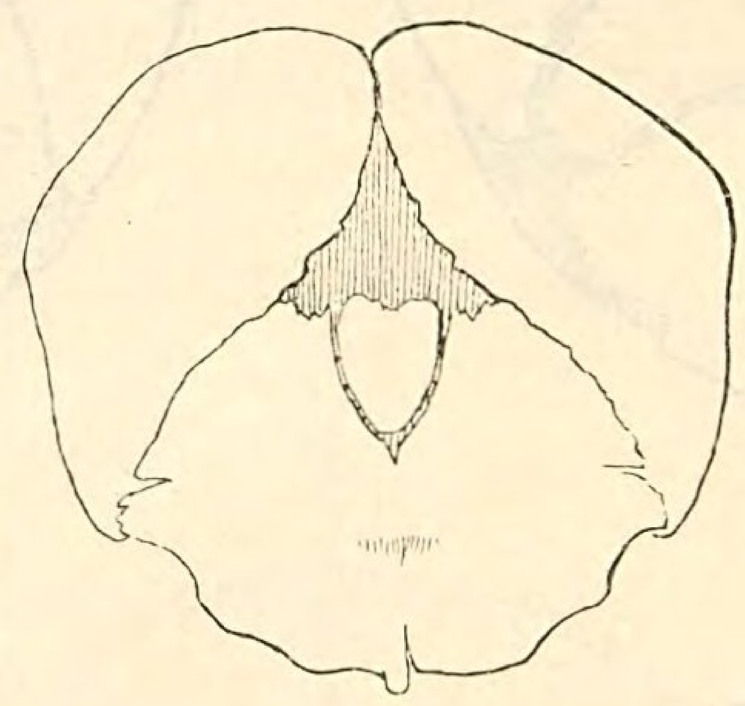


Fig. 115.

Fötaler Schädel aus dem Anfang des 5. Monats mit vollkommener Individualisirung unseres III. Paares der Ossificationscentren der Oberschuppe als Os Incae medium. Centralloch der Oberschuppe mit den beiden von ihm ausgehenden Randspalten vollkommen offen, die mittlere Sagittalspalte bis auf einen herzförmigen Einschnitt verwachsen. Natürliche Grösse.

sinistrum, als eigene Knochenindividuen abgegrenzt. Der mittlere Inkaknochen, Os Incae medium, zeigt bei diesem Schädel von oben her einschneidend noch einen nicht unbedeutenden Rest der sagittalen Mittelspalte, deren Durchschneiden das Os Incae medium zu dem zweigetheilten mittleren Inkaknochen, Os Incae medium dimidium dextrum und sinistrum, und dadurch den dreigetheilten Inkaknochen in den viergetheilten Inkaknochen, Os Incae quadripartitum, umwandelt.

Ganz besonders wichtig ist aber die Beobachtung einer vollkommenen Individualisirung unseres oberen mittleren Paares der Ossificationscentren der Oberschuppe (unseres III. Paares der Knochenkerne der Gesammthinterhauptsschuppe) noch vollkommen in der Gestalt, in welchem diese Ossificationscentren zuerst kenntlich werden, Fig. 115. Der Knochen, welcher als Os Incae medium zu bezeichnen ist, zeigt noch die herzförmige Gestalt seiner Bildungscentren aus dem 3. Fötalmonat, in der Mitte weist eine ausgerundete Lappung auf die hier verstrichene sagittale Mittelspalte hin. Das Centralloch der Oberschuppe und die beiden mit diesem in offener Verbindung stehenden Randspalten sind bis zum Oberrand der Oberschuppe noch offen. Die Sutura mendosa ist jederseits nur kurz und schmal. Die Vergleichung dieses Präparates mit dem Hinterhauptsbein der Embryonen Nr. 7 und 9, Fig. 74 und 76, ergibt die vollkommene Uebereinstimmung der in Frage stehenden Bildungen. Das herzförmige Mittelstück der Oberschuppe zeigt sich nach unten von dem etwas erweiterten, aber spitz werdenden Centralloch begrenzt.

Die sagittale Mittelspalte und die Randspalten, welche an den Schädeln von Erwachsenen nur dann sich erhalten, wenn entsprechende zur Gruppe des Os Incae gehörige überzählige Knochen der Hinterhauptsschuppe individualisirt bleiben, sind in so zahlreichen Fällen bei älteren menschlichen Embryonen noch, mehr oder weniger weit in die Schuppe einschneidend, zu constatiren, dass, wie wir oben sahen, Tarin die normale später-fötale Oberschuppe des Hinterhauptbeins durch diese drei Spalten in vier deutlich gesonderte Lappen getheilt abbilden konnte, Fig. 51. Noch häufiger ist das Offenbleiben der sagittalen Mittelspalte für sich allein bei älteren Föten und Neugeborenen.

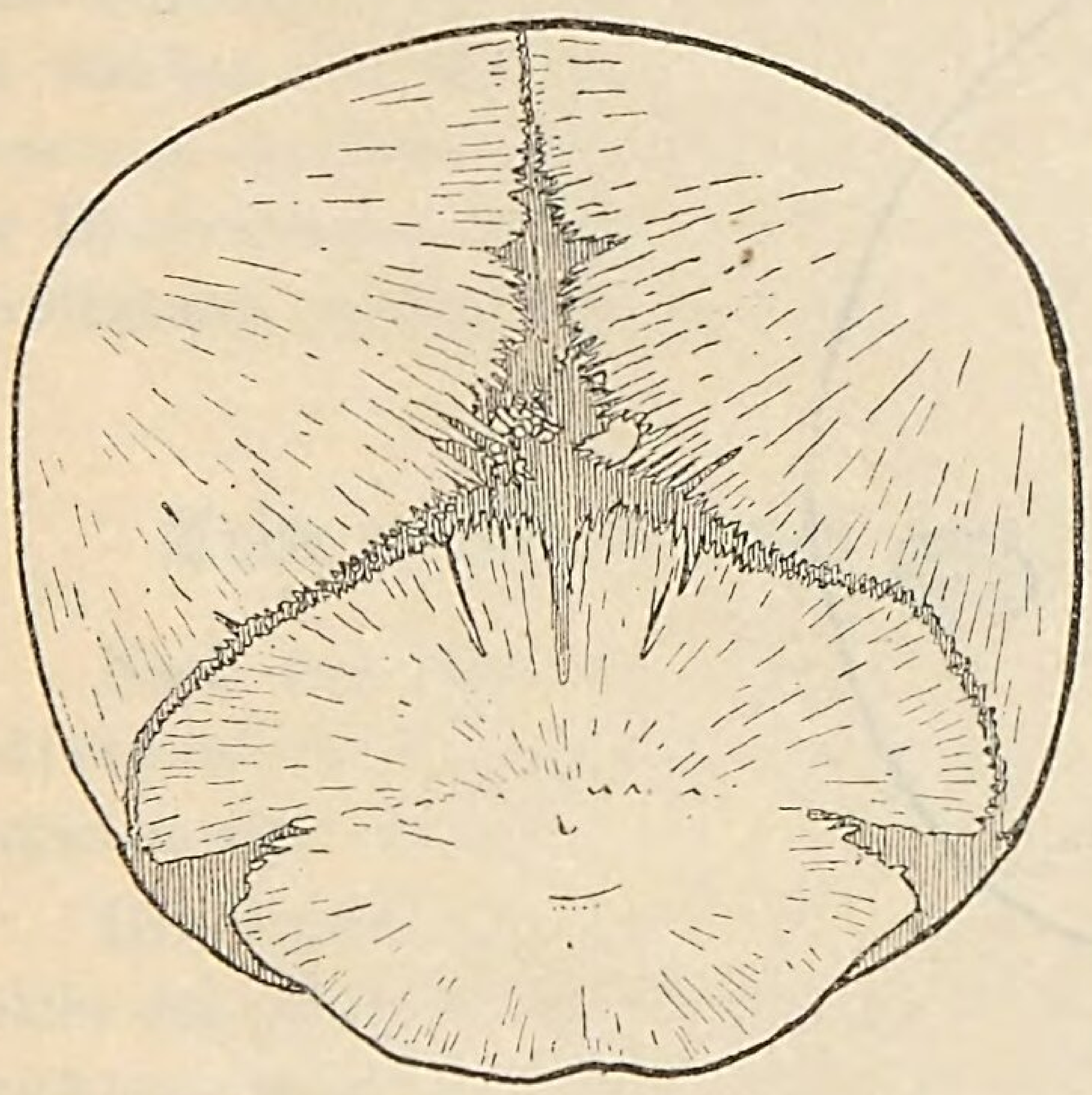


Fig. 116.

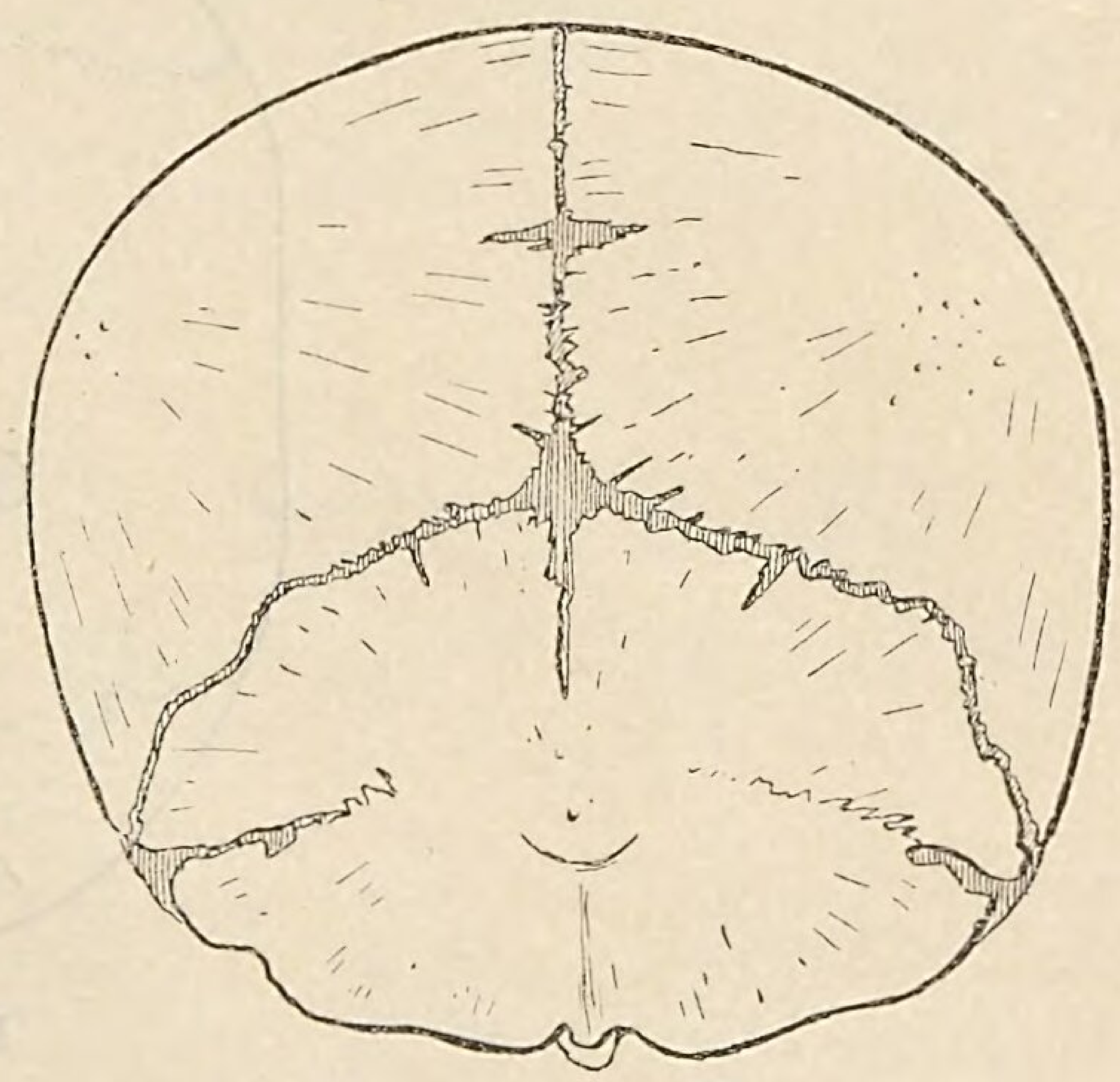


Fig. 117.

Fig. 116, 117. Fötale Schädel mit offener sagittaler Mittelspalte und theilweise offenen beiden Randspalten. Die Suturae mendosae schneiden tief ein. Fig. 116. 6. Monat, 2. Hälfte. Fig. 117. 9. Monat. 2/3 natürlicher Grösse.

Ich habe das Offenbleiben der Randspalten neben der Mittelspalte bei den älteren Föten gezählt und in den beiden obenstehenden Abbildungen Fig. 116 und 117 dargestellt. Bei jüngeren Föten bis zum Schluss des 4. Entwickelungsmonats ist der Oberrand der Oberschuppe noch so gut wie ausnahmslos „herzförmig gelappt", d. h. mit mehr oder weniger tiefen Einkerbungen für die Mittelspalte und die beiden Randspalten ausgestattet. Im 5. und 6. Monat wird diese Art der normalen herzförmigen Lappung seltener und es treten dafür deutlicher wahre Randspalten auf als „Parallelspalten" zur sagittalen Mittelspalte, freilich dieser in der Richtung nach unten meist mehr oder weniger deutlich zugeneigt. Mit der nahenden Reife der Frucht, im 10. Entwickelungsmonat, werden die offenen Randspaltenreste seltener, sie verwachsen später, mit Ausnahme der oben hervorgehobenen Fälle der partiellen Os Incae-Bildungen, bei allen.

Meine Zählungen sind an 150 fötalen Schädeln:

		Davon haben offene Randspalten:
5. und 6. Entwickelungsmonat	56 Schädel	10 = 18 %
7. 8. und 9. Entwickelungsmonat	36 Schädel	7 = 19 %
10. Entwickelungsmonat	58 Schädel	4 = 7 %

Das Centralloch der Oberschuppe des Hinterhauptbeines, welches man im Zusammenhalt mit dem Foramen parietale als Foramen interparietale bezeichnen kann, stellt eine constante Bildung des menschlichen Interparietale in den frühen Entwickelungsstadien dar, ich habe dasselbe bei allen darauf geprüften Föten des 3. und 4. Entwickelungsmonats niemals vermisst. In diesen beiden ersten Monaten der Bildung der Oberschuppe des Hinterhauptbeins ist es offen und stellt fast ausnahmslos eine runde Oeffnung dar, nur selten ist die Form der Oeffnung mehr spaltenförmig oder eckig.

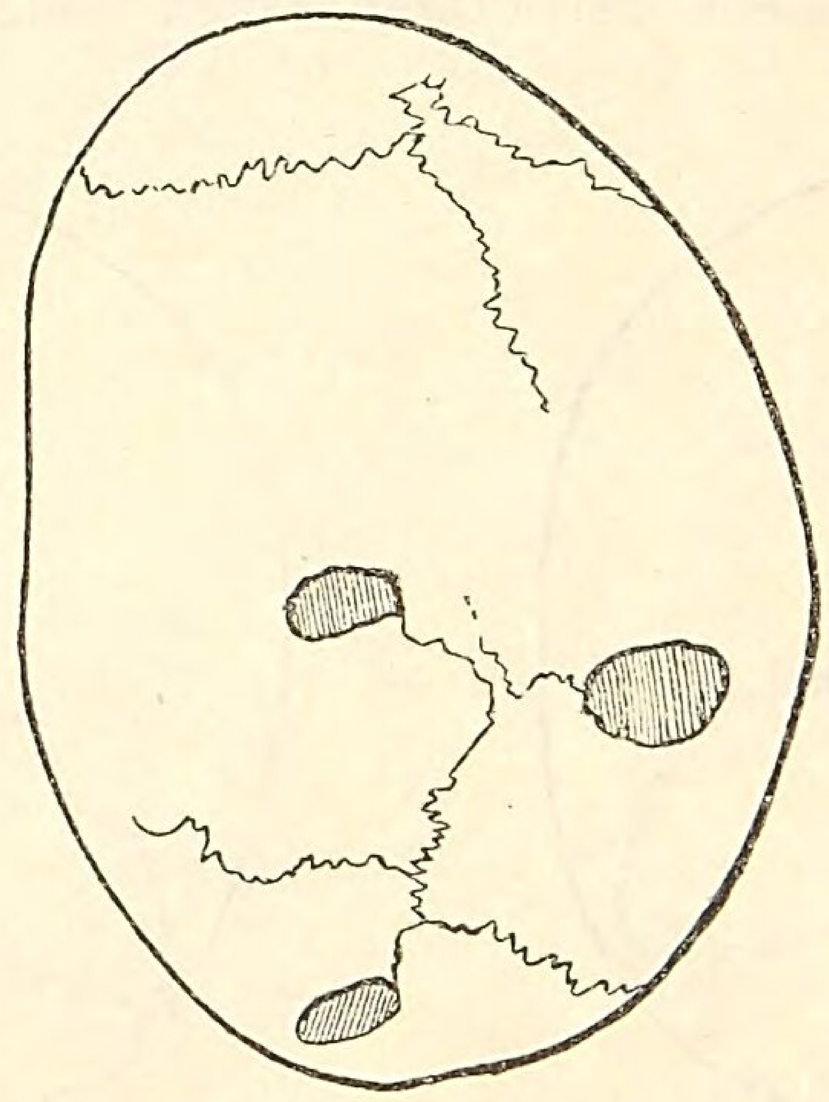


Fig. 118.

Turner's Schädel einer 25jährigen Frau mit „kolossalen Parietallöchern" und weit offenem Centralloch der Oberschuppe des Hinterhaupts. Ansicht schief von links hinten. Copie der Originalzeichnung in 2/3 Grösse. Edinb. Medic. Journ. Vol. XI. 1865/66. S. 134, Fig. 2.

Vom 5. Monat an beginnt das Centralloch zu verwachsen. Es wird verschlossen, indem auf der Innenfläche des Knochens sich eine Verdickungsschichte ablagert, welche das Loch verschliesst und zunächst in eine Grube mit auffallend glatter Bodenfläche verwandelt. Ganz in derselben Weise werden auch die sagittale Mittelspalte und die Randspalten verschlossen und zunächst in Rinnen mit glattem Boden verwandelt. Indem sich auch auf der Aussenfläche die Schuppe durch Verdickungsschichten verstärkt, wird endlich das Centralloch undeutlicher und verschwindet dann bis zur Reife der Frucht fast ausnahmslos.

Die Zählungen 170 fötaler Schädel vom 3. bis 10. Monat (Schluss) ergeben folgendes Resultat:

		Anzahl der Schädel, bei welchen das Centralloch offen oder wenigstens erkennbar ist:
3. und 4. Entwickelungsmonat	20 Schädel	20 = 100%
5. Entwickelungsmonat	28 Schädel	19 = 68%
6. Entwickelungsmonat	28 Schädel	19 = 68%
7. 8. und 9. Entwickelungsmonat	30 Schädel	6 = 20%
10. Entwickelungsmonat	58 Schädel	6 = 10%

An den Schädeln des 10. Entwickelungsmonats sind die „Spuren" des Centrallochs fast ausnahmslos sehr undeutlich. Bei Kinderschädeln und bei Schädeln von Erwachsenen habe ich bis jetzt das Centralloch der Hinterhauptsschuppe niemals offen gefunden.

Aus der Literatur kenne ich jedoch eine Beobachtung eines mächtigen persistirenden Centrallochs, verbunden mit kollossalen Foramina parietalia, durch Sir W. Turner. Ich reproducire hier die von Turner gegebene Abbildung dieses seltenen Falles, Fig. 118. Herr J. Hyrtl hat in diesem Centralloch, mitten in der Hinterhauptsschuppe, einen Schaltknochen gesehen. Derselbe ist nach unserer Definition unter die Fontanellknochen frühfötaler Fontanellen zu rechnen, welchen sich das Centralloch anreiht (s. oben.) —

Die Sutura mendosa, welche bei Neugeborenen noch offen ist, erhält sich auch bei Erwachsenen relativ häufig in mehr oder weniger beträchtlichen Resten oder Spuren, ganz abgesehen von jenen Schädeln mit Bildungen, welche zur Gruppe des Os Incae gehören, bei welchen der Mehrzahl nach ein Offenbleiben der Sutura mendosa, der Sutura fötalis transversa squamae occipitalis, betheiligt ist. Ich habe die Schädel mit seitlichen Resten der Hinterhauptsquernath unter den 2489 Schädeln Erwachsener der altbayerischen Landbevölkerung gezählt, ich fand davon 180 = 7% (genau 72,3 pro mille).

Mein neues Schema der Bildung der Hinterhauptsschuppe.

Nach dem Ergebniss dieser Untersuchungen müssen an dem **Meckel'schen Schema** der individuellen Variationen der menschlichen Hinterhauptsschuppe Modificationen vorgenommen werden.

Die Unterschuppe setzt sich zusammen aus dem I. Paar der Ossificationscentren, welche das intracartilaginös entstehende Occipitale superius bilden, und einem Hautknochen-Ergänzungsstücke der Unterschuppe, welches von dem II. Paar der Ossificationscentren, durch die Sutura mendosa seitlich abgegrenzt, gebildet wird. Das II. Paar ist nur ächter, auf membranöser Grundlage gebildeter Hautknochen. Zwischen diesem Ergänzungsstück und dem eigentlichen Occipitale superius liegt in der ersten Bildungsepoche der Oberschuppe der breite fötale Trennungsspalt, welcher die Anlage des Occipitale superius (Knorpelknochen) von der Gesammtanlage des Interparietale (Hautknochen) trennt. Ein Offenbleiben dieser fötalen Trennungsspalte ist bisher beim Menschenschädel nicht beobachtet worden, sonach ebensowenig eine „reinliche Scheidung“ zwischen Occipitale superius und Intertemporale.

Die Oberschuppe selbst wird durch die quer durchschneidende Sutura mendosa = Sutura fötalis transversa squamae occipitalis R. Virchow bei Bildung der zur Gruppe des Os Incae gehörigen individuellen überzähligen Knochen des Hinterhaupts in einen kleineren unteren und in einen grösseren oberen Abschnitt getrennt. Der untere Abschnitt verschmilzt als Hautknochen-Ergänzungsstück der Oberschuppe mit dem Oberrand des Occipitale superius, der obere bildet, wenn keine sagittalen Spalten gleichzeitig offen sind, den vollkommenen Inkaknochen, das Os Incae proprium.

Dieser obere Abschnitt der Oberschuppe setzt sich zusammen aus zwei lateralen Stücken, welche von dem II. Paar der Ossificationscentren der Hinterhauptsschuppe gebildet werden, sonach nicht accessorische, sondern principale und regelmässige Elementarbestandtheile der Hinterhauptsschuppe sind. Die lateralen Theile stellen den Rest der aus dem II. Paar hervorgehenden Verknöcherung dar, so weit das II. Paar nicht zur Bildung des Hautknochen-Ergänzungsstückes der Unterschuppe verwendet worden ist. Da die sagittale Ausdehnung dieses Hautknochen-Ergänzungsstückes eine etwas verschiedene ist, so schneidet

die fötale Quernaht mehr oder weniger von dem unteren Abschnitt der Oberschuppe ab, die Quernaht entfernt sich dabei mehr oder weniger weit von der Protuberantia occipitalis externa nach aufwärts, so dass die „Unterschuppe" manchmal bei Os Incae eine beträchtlichere sagittale Ausdehnung zeigen kann. Herr Bessel-Hagen hat schon ganz entsprechende Betrachtungen angestellt.

Ausser den zwei lateralen vom II. Paare gelieferten Stücken setzt sich der obere über der Sutura mendosa resp. der fötalen Quernath liegende Abschnitt noch zusammen aus unserem III. Paar der Ossificationscentren, welches die Mitte des oberen Abschnittes der Oberschuppe einnimmt. Dieses Paar wird in der Mitte getheilt durch die mittlere Sagittalspalte, seitlich schneiden rechts und links die beiden Randspalten ein, gegen das untere Ende der mittleren

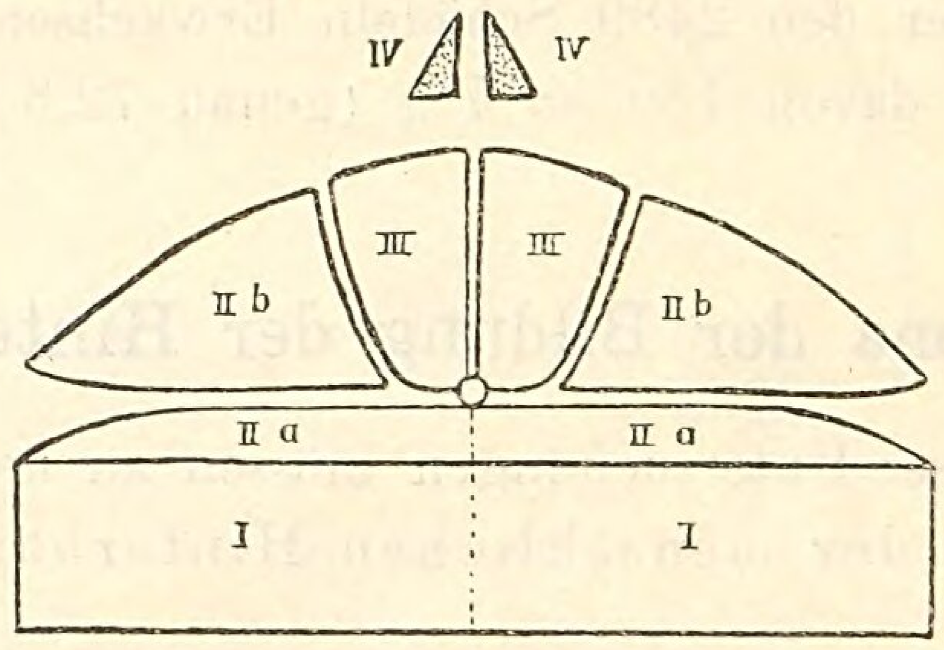


Fig. 119.

Mein Schema der Ossificationscentren der Hinterhauptsschuppe des Menschen. I, I erstes Paar der Ossificationscentren, IIa + IIb, IIa + IIb = II, II zweites Paar, davon IIa, IIa Hautknochen-Ergänzungsstück der Unterschuppe, III, III drittes Paar. IV, IV viertes accessorisches Paar.

Sagittalspalte convergirend. Hier liegt in der Mitte das Centralloch der Oberschuppe, gegen welches alle fünf normalen Trennungsspalten innerhalb der Oberschuppe verlaufen: ausser der mittleren Sagittalspalte und den beiden Randspalten, welche das III. Paar seitlich begrenzen, die beiden Suturae mendosae, von rechts und links her einschneidend.

Das sind die principalen Elementarknochen der Hinterhauptsschuppe.

Das Meckel'sche Schema muss nach dem Gesagten geändert, die Bezeichnung der Paare zum Theil umgewechselt werden. Meckel's II. Paar haben wir als III. Paar erkannt; Meckel's III. Paar ist ein Theil des wahren II. Paares, von welchem auch das Hautknochen-Ergänzungsstück der Oberschuppe gebildet wird.

Das IV. Paar Meckel's ist keine principale im eigentlichen Sinne normale Bildung. Was Meckel als solches bezeichnet hat, ist eine accessorische halbpathologische Bildung und zwar eine durch die wechselnde Form der hinteren Fontanelle bestimmte besondere Form von Fontanellknochen. Das IV. Paar Meckel's ist daher aus dem Schema der principalen Verknöcherungscentren zu streichen.

Eine oberflächliche Aehnlichkeit meines Schemas mit dem von Chiarugi aufgestellten ist nicht zu verkennen, so verschieden auch unsere Auffassung ist bezüglich des IV. Meckel'schen Paares: dieses ist nicht mit unserem III. Paare identisch, das III. Paar ist, wie gesagt, eine principale, das IV. Paar eine accessorische Bildung.

Sehen wir von dem aus dem Verband der Oberschuppe ausscheidenden Hautknochen-Ergänzungsstück zunächst ab, so besteht das durch die vollständig durchschneidende fötale Hinterhauptsquernath abgetrennte Hauptstück der Oberschuppe aus **vier normalen** (principalen regelmässigen) **Elementarknochen**, welche symmetrisch in einer Reihe um die mittlere sagittale Spalte der Oberschuppe gelagert sind. Das Os Incae quadripartitum stellt die typische Form der vollständigsten Individualisirung dieser vier normalen Elementarknochen, aus welchen das Hauptstück der Oberschuppe normal verschmilzt, dar, Fig. 110.

Diese 4 Elementarknochen liegen in einer Horizontalreihe über dem Occipitale superius. Die zweite obere den Lambdawinkel der Oberschuppe abschneidende Reihe von zwei Knochen (Spitzenknochen) sind als aceessorische, „halbpathologische" Bildungen von der Betrachtung zunächst auszuschliessen. —

Da wir nun die normale Zusammensetzung der Oberschuppe des Menschen aus vier in einer Horizontalreihe über dem Occipitale superius gelegener elementarer Hautknochen kennen, dürfen wir an die von Herrn C. Gegenbauer wieder angeregte alte Meckel'sche Frage herantreten, wie etwa die menschliche Form mit „niederen Zuständen" zusammenhängt.

Vergleichend anatomische Betrachtungen.

1. Fische und Stegocephalen.

Während für Meckel und seinen wissenschaftlichen Nachfolgern die wichtigste vergleichend-anatomische Frage bezüglich der menschlichen Hinterhauptsschuppe die war, ob sich bei dem Menschenschädel eine dem „Interparietale" der Säugethiere entsprechende Bildung nachweisen lasse, steht nun nach Bejahung dieser Frage eine zweite im Mittelpunkt des Interesses. Das „Interparietale" findet sich als constanter Bestandtheil des Schädeldachs nach der geläufigen Anschauung nur bei den Säugethieren. Da fragt es sich nun: fehlen bei den niedrigen Wirbelthieren in der That alle Spuren einer „Interparietale"?

Auch Herr C. Gegenbauer hat (S. 356) wie oben gesagt, in letzter Zeit diese Frage wieder aufgeworfen. Die oben allegirte Stelle in seiner soeben erschienenen „Vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere" [1]) lautet wörtlich:

„Zwischen sie (die Parietalia) fügt sich von hinten her ein an das Occipitale superius grenzendes Knochenstück, das Interparietale, welches gleichfalls eine paarige Anlage besitzt. Er verschmilzt meist, wie bei den Carnivoren und Primaten, mit dem Occipitale superius, aber auch mit den Parietalia (bei Nagern und Wiederkäuern). Den Schweinen fehlt es. Es ist ein anscheinend neu auftretender Theil am Säugethierschädel, von sehr verschiedenem Umfang, welcher wieder mit der Ausdehnung des Cavum cranii correlat ist. Ob er sich von einem in niederen Zuständen selbständigen Knochen ableitet, bleibt zu ermitteln."

Nach unseren Ermittelungen ist das „Interparietale" des Menschen nicht nur von „paariger Anlage", wir haben als constante „Verknöcherungselemente" desselben 2 Paare in einer Horizontalreihe symmetrisch rechts und links neben der sagittalen Mittelspalte

1) l. c. Bd. I, 1898, S. 403.

gelegene, an das Occipitale superius grenzende, occipitale Hautknochenplatten festgestellt: Das Os Incae quadripartitum. Nach dieser Bildung haben wir uns sonach unter den niederen Wirbelthieren umzusehen.

In erster Linie ist hier das Hautknochenskelett des Schädeldachs der Fische, speciell der Knorpel-Ganoiden in Betracht zu ziehen.

Während bei den Selachiern[1]) das ganze Kopfskelett aus Knorpel besteht, nehmen bei den Knorpelganoiden (Accipenser, Spatularia) bereits knöcherne Elemente an der Zusammensetzung des Schädels Theil. Die Schädelkapsel bleibt zwar der Hauptsache nach

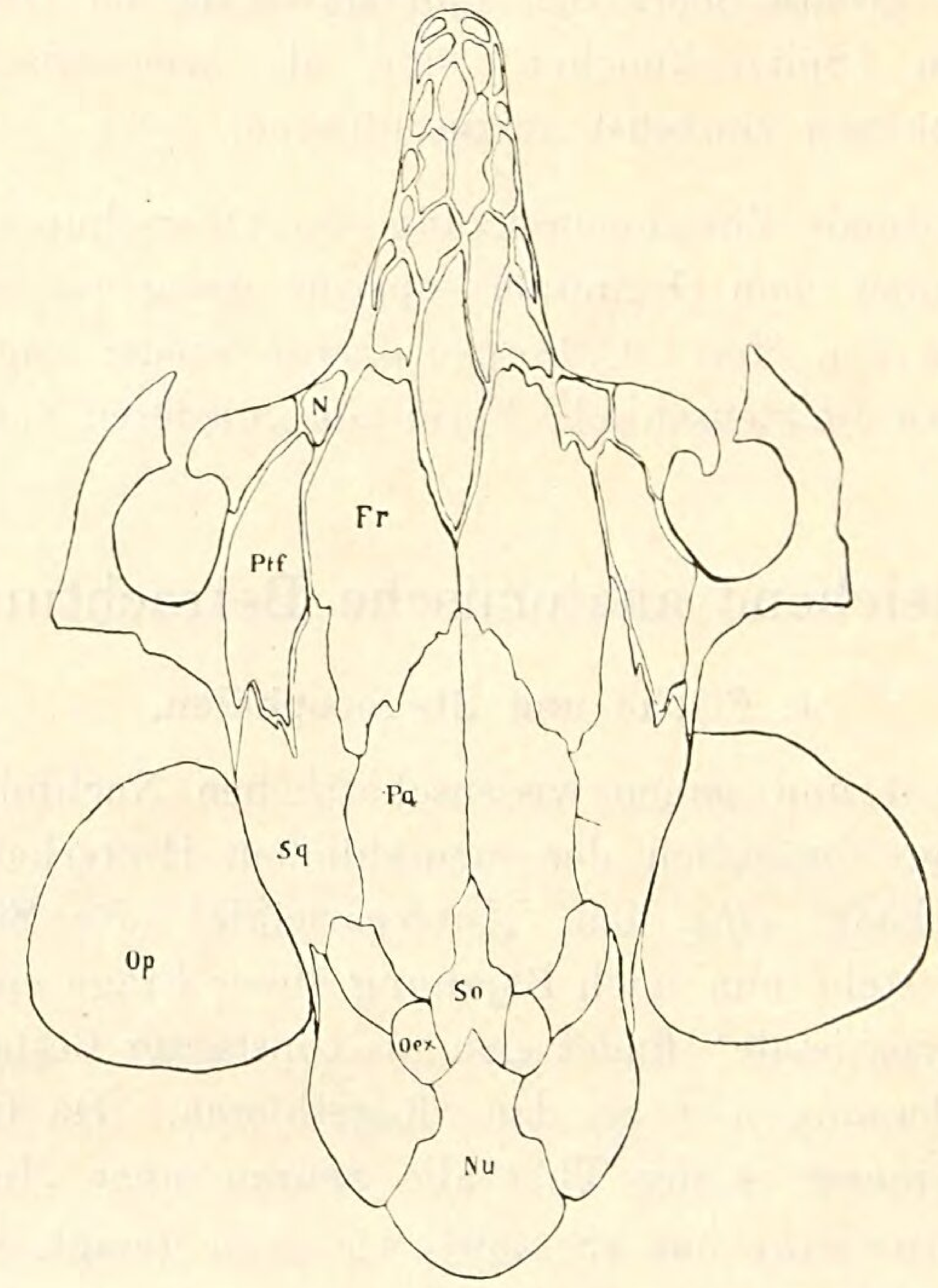


Fig. 120.

Hautknochendecke des Schädels des Stör. Nach der Natur, verkleinert. Erklärung im Text.

knorpelig, aber aussen entstehen eine Anzahl Knochenplatten, Hautknochen, welche das Cranium oben und an den Seiten bedecken. Aehnlich wie Knorpelganoiden verhalten sich auch die Dipnoer. Bei den Schuppenganoiden und Knochenfischen findet eine mehr oder weniger vollkommene Ossification der Schädelkapsel statt. Die Verknöcherung beginnt, wie bei den Knorpelganoiden, zuerst mit den Hautknochen.

Zur Illustrirung dieser wörtlich dem Werke der Herrn von Zittel entnommenen Darstellungen mögen die beigegebenen neuen Abbildungen der Hautknochen von Sturio, Lepidosteus und Polypterus dienen. Die Abbildungen Fig. 120—122 sind so angefertigt, dass die Hautknochen nicht in perspectivischer Ansicht, sondern nach rechts und links in eine

[1]) C. von Zittel, Grundzüge der Poläontologie 1895, S. 520 ff.

Fläche ausgebreitet wiedergegeben sind, so dass auch das Grössenverhältniss der Knochen zu einander mit ihren gegenseitigen Lagebeziehungen zur Darstellung gelangt.

„Das Dach der beiden hinteren Schädelabschnitte zeigt, sagt Herr von Zittel,[1]) folgende Hautknochen. Es schalten sich zwischen das obere Hinterhauptsbein und die beiden Squamosa zwei Parietalia, Pa, ein, auf welche nach vorn die zwei Frontalia, Fr, folgen, die öfters zu einem grösseren einfachen Hauptstirnbein verschmelzen. Seitlich davon liegt vor dem Squamosum das Portfrontale (Hinterstirnbein, Sphenoticum Parker) Ptf, das bei den Ganoiden zu den Haut-, bei den Teleostiern zu den Knorpelknochen gehört. Ueber

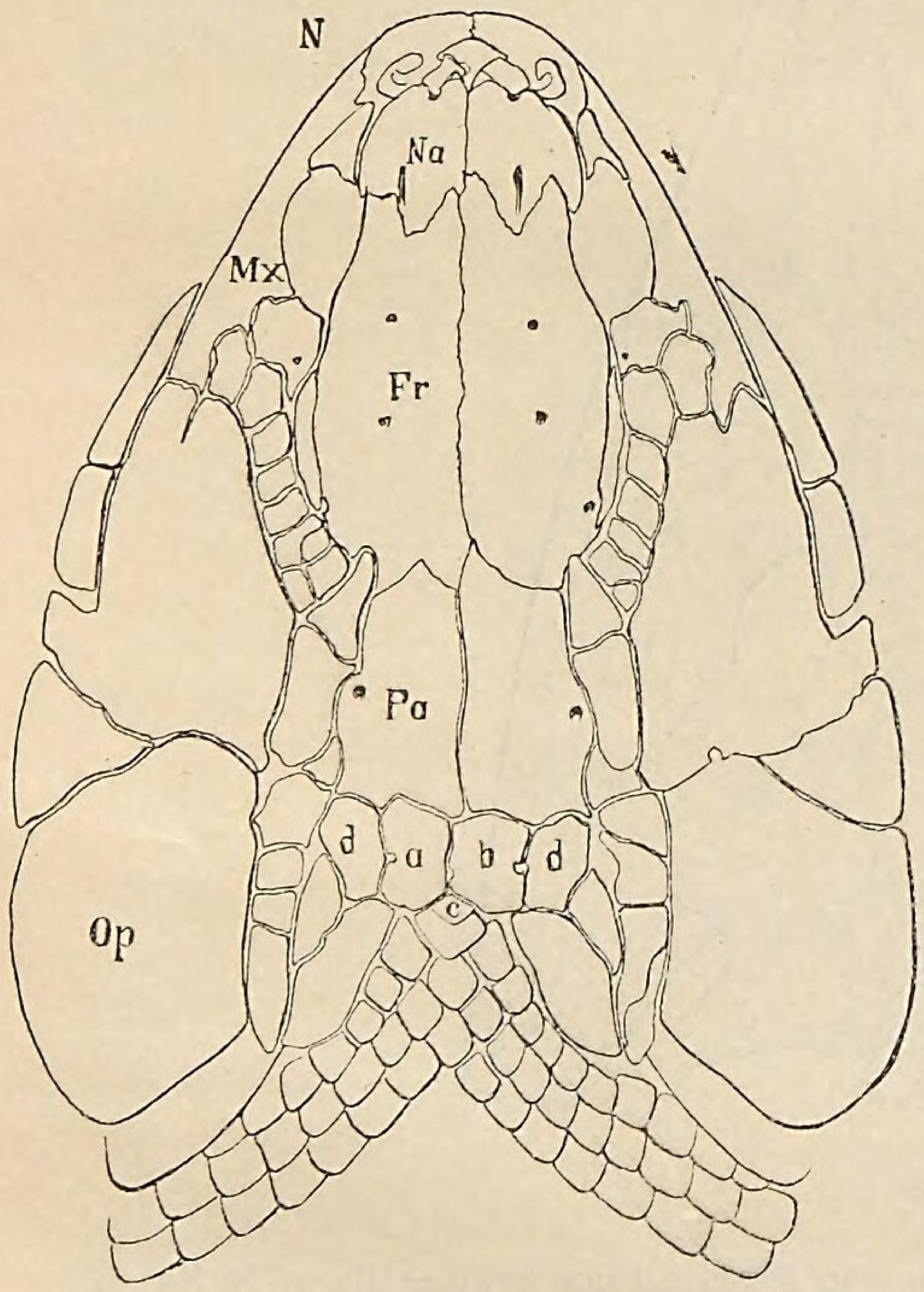


Fig. 121.

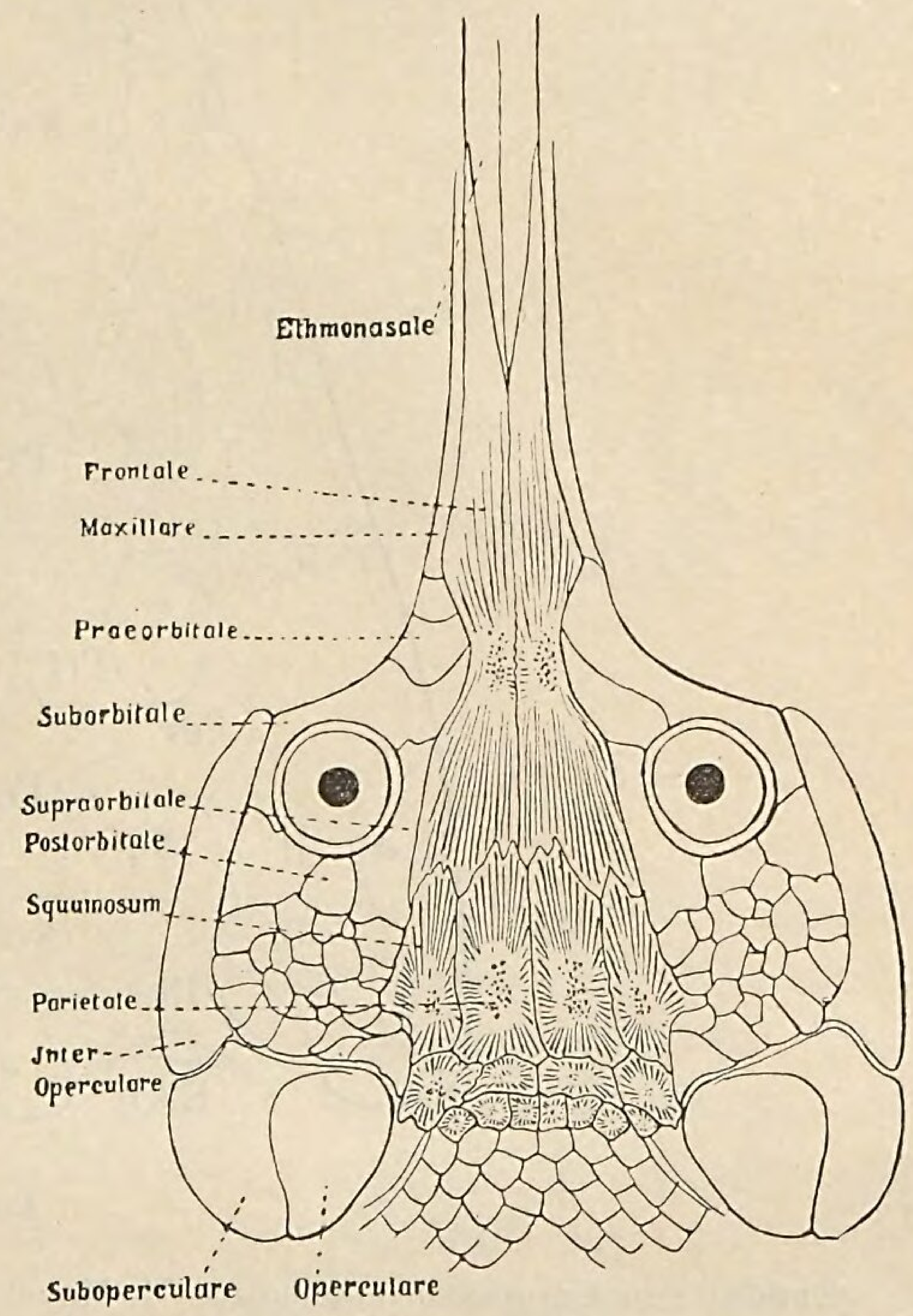


Fig. 122.

Fig. 121. Hautknochendecke des Schädels von Polypterus bichir (Nil). Nach der Natur, verkleinert.

Fig. 122. Lepidosteus oxyurus (Nordamerika), Hautknochendecke des Schädels. Nach der Natur, verkleinert, die supraoccipitalen Hautknochenplatten sind nicht bezeichnet.

den Augenhöhlen kommt zuweilen ein kleines Supraorbitale vor. Eine wechselnde Anzahl kleiner Hautknochen begrenzen als Suborbitalia bogenförmig den hinteren und unteren Rand der Augenhöhle. Das über derselben gelegene Supraorbitale, sowie das Lacrymale (Thränenbein) sind kleine Hautknochen, welche in enger Verbindung mit dem Cranium stehen, aber nur selten entwickelt sind.

Für unsere Frage ist vor allem die Reihe der supraoccipitalen Hautknochenschilder dieser Fische von Interesse. Bei dem Stör Fig. 120 springt in der hier gegebenen

[1]) l. c. S. 522, 523.

Abbildung eine als „Occipitale superius", So, bezeichnete mittlere Hautknochenplatte, in der Form eines wahren „Interparietale" zwischen die Parietalia von hinten her ein. Der tiefe mittlere Einschnitt des Unterrandes lässt diesen Hautknochen zweigelappt erscheinen, vielleicht auf eine paarige Anlage desselben deutend. Daneben liegt jederseits eine Occipitale externum, Oex. Wir haben hier sonach eine Horizontalreihe von drei (ev. vier) Hautknochenplatten, welche in ihrer gegenseitigen Stellung und in ihrer Anordnung gegenüber den Parietalia eine

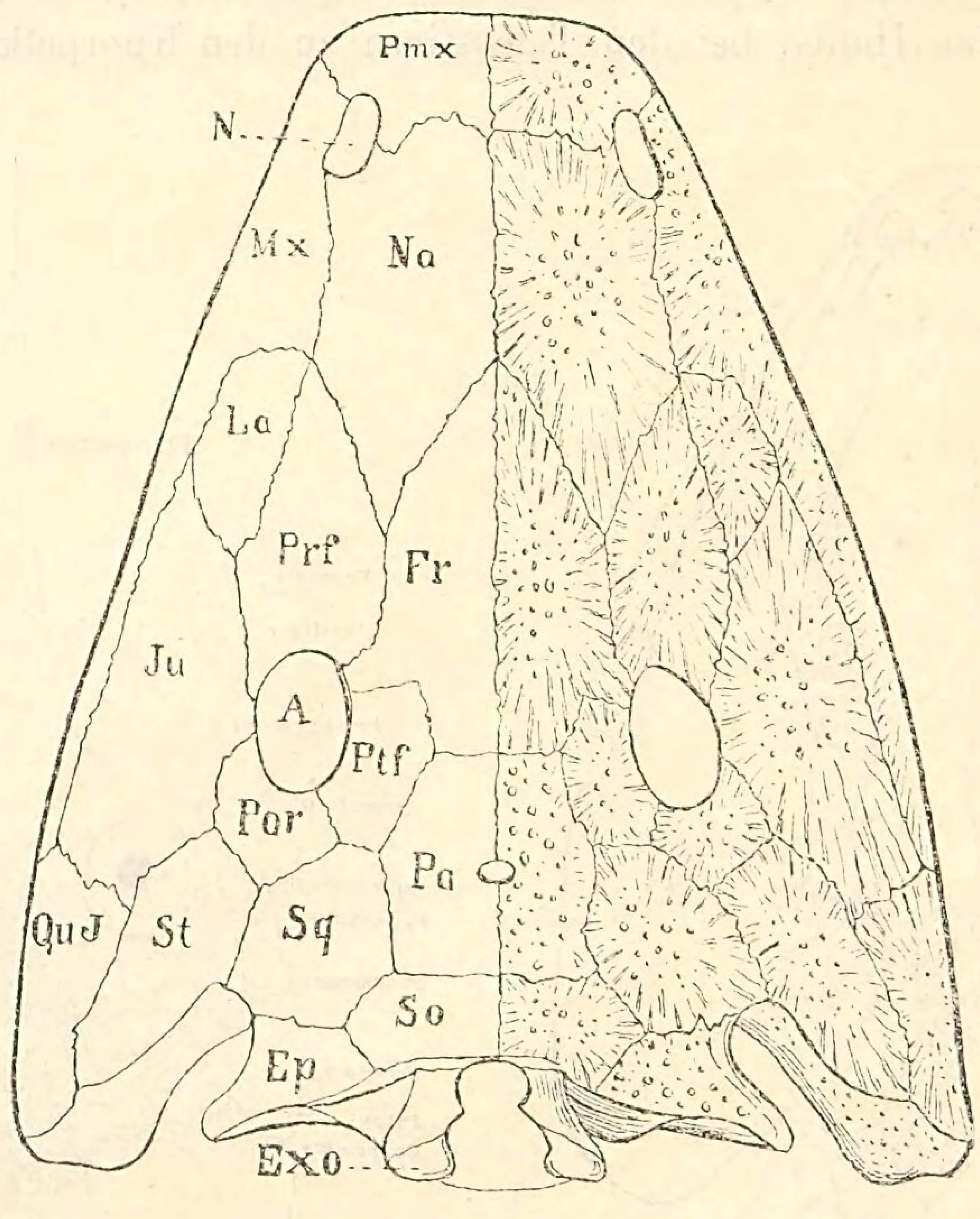


Fig. 123.

Schädel von Capitosaurus nasutus, H. Meyer, nach von Zittel. Pmx Prämaxillare, N Nasenöffnung, Mx Maxillare, Na Nasale, La Lacrymale, Prf Präfrontale, Fr Frontale, Ju Jugale, A Augenöffnung, Ptf Postfrontale, Por Postorbitale, QuJ Quadrato-Jugale, St Supratemporale, Sq Squamosum, P Parietale mit Parietalloch, Ep Epoticum, So Supraoccitaler Hautknochen, Ep und So vier Supraoccipitale Hautknochenplatten, Exo Exoccipitale, Knorpelknochen.

gewisse Aehnlichkeit mit der Reihe der vier elementaren Hautknochenplatten der menschlichen Interparietale nicht verkennen lassen. Der Name „Occipitale superius" ist dem Mittelstück der occipitalen Hautknochenschilder der Stör nur in uneigentlichem Sinne beigelegt, da das wahre Occipitale superius bei allen Wirbelthieren ein typischer Knorpelknochen ist, wie bei den Säugethieren und speciell bei dem Menschen. Die Bezeichnung „occipitale Hautknochenschilder" für die ganze Serie der betreffenden Knochen ist daher vorzuziehen.

Eine ganz entsprechende Reihe occipitaler Hautknochenschilder zeigt sich auch bei Polypterus Fig. 121 und Lepidosteus Fig. 122. Hier liegen sie symmetrisch angeordnet in einer Reihe horizontal hinter den Parietalia. Bei Stör wie bei den beiden letztgenannten

schliessen sich an die occipitalen Hautknochenplatten direct Hautverknöcherungen des Nackens (Rumpfes) an, so dass hier doch eine wesentliche Differenz zwischen den entsprechenden Verhältnissen bei diesen Fischen und jenen bei den Säugethieren, speciell bei dem Menschen, sich ergibt. Immerhin erscheint der Nachweis, dass die Horizontalreihe der occipitalen Hautknochenplatten bei diesen Thieren der von uns nachgewiesenen Horizontalreihe der occipitalen Hautknochenplatten bei dem Menschen bemerkenswerth ähnlich sieht, nicht ohne Bedeutung.

Dass es aber in der That wohl nicht unberechtigt ist, die occipitalen Hautknochenbildungen des Menschen (das Interparietale) mit den occipitalen Hautknochenbildungen niederer Wirbelthiere in nähere Beziehung zu setzen, ergibt sich aus der Vergleichung der Verhältnisse mit denen bei Stegocephalen, von welchen die vorstehende Abbildung der Hautknochenschädeldecke von Capitosaurus nasutus H. Meyer, Fig. 123, ein Beispiel gibt.

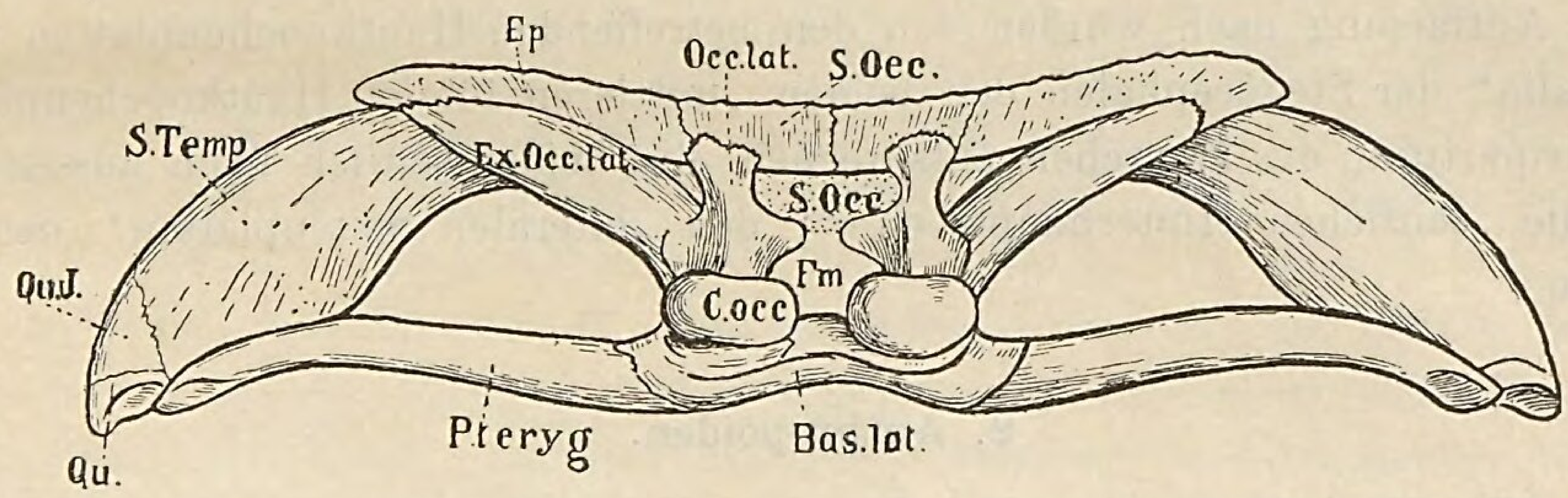


Fig. 124.

Hinterhauptsansicht eines Stegocephalen-Schädels nach E. Fraas.

Diese merkwürdige ausgestorbene Gruppe niederer Wirbelthiere, welche die Systematik an die Amphibien anreiht, zeigt die bei den Säugethieren aus Knorpelknochen bestehenden Partien des Hinterhauptbeins zum Theil auch in derselben Weise wie bei jenen verknöchert. Das gilt z. B. für die Occipitalia lateralia, ausserdem ist ein wahres, wenn auch knorpeliges, Occipitale superius vorhanden.[1] „Direct an das Occipitale superius grenzend", zeigen die **Stegocephalen** eine Horizontalreihe von **vier** symmetrisch um die mittlere Sagittalspalte gelagerte occipitale Hautknochenschilder, Fig. 124, welche in Lage und sogar in der Form den vier, bei dem Os Incae quadripartitum des Menschen für die Lebenszeit individualisirten, typischen, elementaren occipitalen Hautknochenplatten entsprechen, aus welchen sich das Interparietale des Menschen normal aufbaut.

Ich denke, wir haben keine Veranlassung, mit der auf unsere Ergebnisse sich stützenden Bejahung der Frage eines Zusammenhanges der elementaren occipitalen Hautknochenplatten des Menschen mit den entsprechenden Bildungen bei den Stegocephalen zurück zu halten. Unsere Vermuthung, welche in neuester Zeit, wie gesagt, auch von einer so allgemein anerkannten Autorität, wie es Herr C. Gegenbauer ist, als Möglichkeit formulirt wurde, darf danach wohl bejaht werden.

Bezüglich der bisher gebräuchlichen Bezeichnung der betreffenden Knochen ist noch Einiges zu bemerken. Wir stimmen Herrn E. Fraas vollkommen bei, wenn er[2]) ausführt: „Mit den Supraoccipitalia (obere Hinterhauptsbeinplatten) schliesst die Schädeldecke in der

[1]) E. Fraas, Die Labyrinthodonten des Schwäbischen Trias. Palaeontographica Bd. XXXVI.
[2]) l. c. S. 51.

Medianlinie nach hinten ab. So wenig sich auch vom vergleichend anatomischen Standpunkt aus der Ausdruck Supraoccipitale für eine Hautplatte rechtfertigen lässt", so behält er doch den bisher üblichen, wenn auch, wie gesagt, falschen Namen bei. „Dabei muss natürlich immer in das Auge gefasst werden, dass dieses „Supraoccipitale" nur eine Hautknochenplatte darstellt, welche über dem nur knorpelig ausgebildeten wirklichen Supraoccipitale liegt und mit diesem Nichts zu thun hat."

Das Epioticum der Stegocephalen, welches Goldfuss „seitliches Hinterhauptsbein" nennt, ist auch ein Hautknochen. „Auch bei dem „Epioticum" müssen wir uns immer desselben Fehlers bewusst bleiben, dass diese als Epioticum bezeichnete Hautplatte zunächst nur als Deckplatte aufzufassen ist." Das „Epioticum" der Stegocephalen steht mit dem Occipitale laterale, welches aus Knorpelverknöcherung sich bildet, in Verbindung und reiht sich so dem Gesammtcomplex der Hinterhauptsknochen an.

Unserer Auffassung nach würden von den betreffenden Hautknochenplatten die beiden „Supraoccipitalia" der Stegocephalen den beiden „mittleren fötalen Hautknochenplatten" des Os Incae quadripartitum des Menschen entsprechen, die beiden seitlich nach aussen gelegenen „Epiotica", die „seitlichen Hinterhauptsbeine", den „lateralen Seitenplatten" des Os Incae quadripartitum.

2. Anthropoiden.

Bei den höheren Anthropoiden und den eigentlichen Cynomorphen habe ich Bildungen, welche zur Gruppe des Os Incae gehören, noch nicht nachgewiesen.

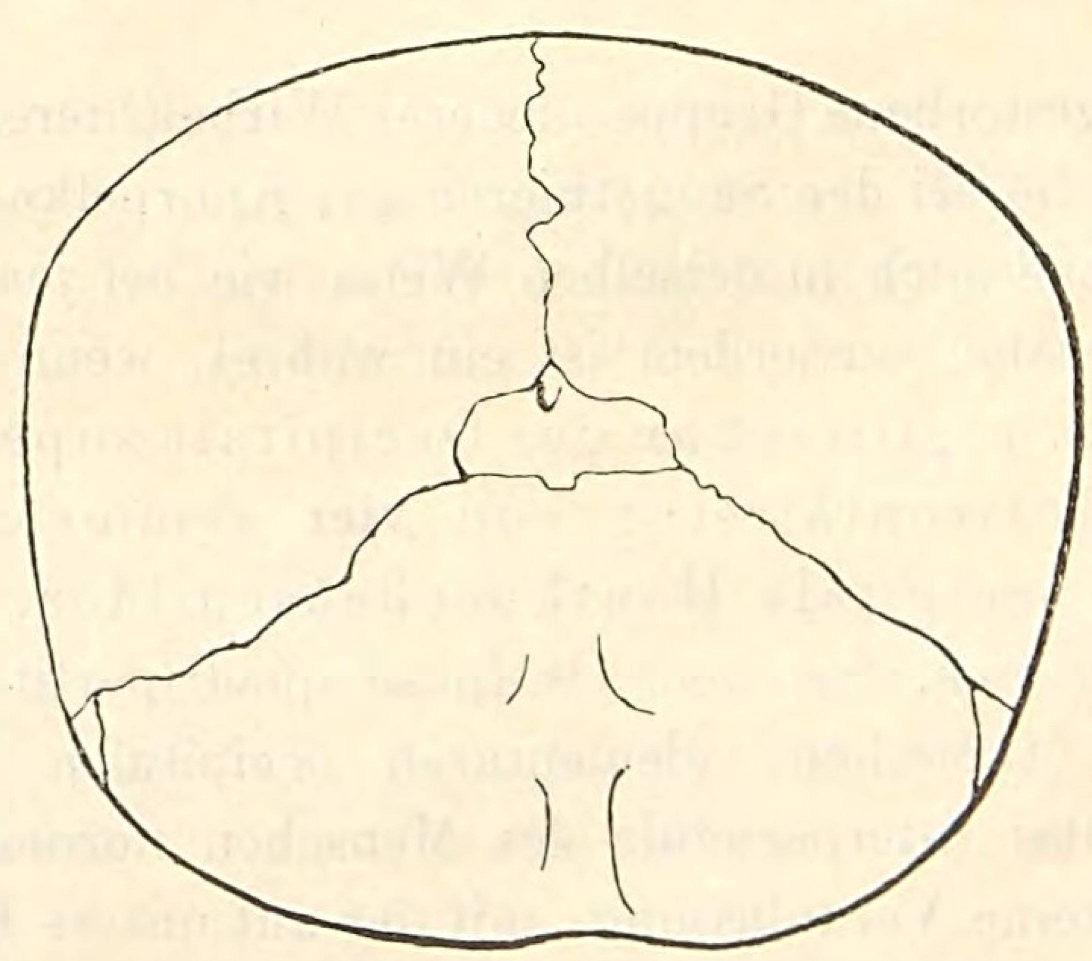


Fig. 125.

Hylobates concolor-Schädel, Ansicht von hinten. Der Lambdawinkel der Hinterhauptsschuppe durch eine Quernath abgeschnitten; in der Spitze der abgetrennten Knochenplatte (Os Incae proprium?) ein Gefässloch.

Dagegen kann ich einen Hylobates-Schädel vorlegen, welcher an der Spitze der Hinterhauptsschuppe einen durch eine horizontal verlaufende vollkommene Quernath abgetrennten überzähligen Knochen aufweist. Obwohl das Gebilde ziemlich unscheinbar ist, möchte ich dasselbe doch als Os Incae proprium bezeichnen. Dass der kleine Knochen als ein principaler oder elementarer Bestandtheil der Hinterhauptsschuppe aufzufassen sei,

geht, wie ich glauben möchte, daraus hervor, dass in sein oberes Ende eine centrale Oeffnung eindringt, welche bei den Hylobates-Schädeln sehr häufig vorkommt und vielleicht mit dem fötalen Centralloch der Oberschuppe des Menschenschädels in Parallele gesetzt werden darf.

Abgesehen von dem eben vorgebrachten Grunde würde man den vorliegenden überzähligen Knochen für einen einheitlichen „Spitzenknochen" resp. nach unseren Ergebnissen als eine Form von Fontanellknochen der hinteren Fontanelle bezeichnen dürfen. Der letztere Gedanke liegt um so näher, da, wie die oben gegebenen Abbildungen lehren, Fontanellknochen und Nathknochenplatten bei dem Hylobates in typischer Ausbildung sich finden.

Dieser Mangel an überzähligen Knochenbildungen am Hinterhaupt bei den Affen steht in einem deutlichen Gegensatz gegen die bei ihnen relativ häufig persistirenden Reste der fötalen Trennung der Scheitelbeine, speciell bei dem Orangutan. Dagegen stimmt jener Mangel zusammen mit dem Mangel der Stirnnath bei den Affen, welche beim Menschen sich in annähernd derselben Zahl an den Schädeln zu erhalten pflegt wie die fötale Hinterhauptsquernath. Bei den Anthropoiden und den niederen Affen zeigen, soviel ich sehe, erwachsene Schädel die Persistenz der Stirnnath niemals und auch an den jugendlichsten Schädeln (nach der Geburt) vermisst man die offene Trennung der beiden primären Stirnbeine. Im Zusammenhang mit den oben dargelegten Betrachtungen würde dieses Verhältniss vielleicht auf ein Ueberwiegen des Wachsthums der mittleren Grosshirnpartien bei den Anthropoiden, speciell Orangutan, hindeuten.

III.

Die überzähligen Hautknochen in der Gegend der Schläfen und der Nasenwurzel.

I. Schläfengegend.

1. Das Os Intertemporale, Zwischenschläfenbein.

In einer Untersuchung, über welche hier kurz berichtet werden soll, über „den Stirnfortsatz der Schläfenschuppe bei den Primaten"[1]) habe ich die von Hannover ausgesprochene Vermuthung bestätigen können, dass der grosse Keilbeinflügel, welcher der Hauptsache nach zu den wahren Knorpelknochen gehört, ein oberes Hautknochen-Ergänzungsstück besitzt.

Die Ala magna zeigt sich, wie das Hinterhauptsbein als ein Complex principiell differenter Skelettheile, welche sich auf verschiedene Weise, und sonach anfänglich gesondert, bilden. Ebenso wie das Os Incae proprium von der übrigen Hinterhauptsschuppe, so kann auch das Intertemporale durch eine vollkommen trennende Nath von der übrigen Ala magna abgegliedert werden, wie an Embryonenschädeln aus den späteren Monaten der Entwickelung mehrfach constatirt werden konnte.

Meine frühesten Beobachtungen beziehen sich auf den 4. Entwickelungsmonat der menschlichen Frucht.

In diesem Alter lassen sich die Schädel schon gut maceriren. An solchen macerirten Schädeln von Embryonen aus dem 4. Monat sitzt das Hautknochen-Ergänzungsstück auf der schmalen, nach oben sich zuspitzenden, durch Knorpelverknöcherung entstandenen Ala magna wie eine Haube schief oben und hinten auf, wobei sich das lockere Gefüge der Hautverknöcherung scharf von dem dichteren Knorpelknochen unterscheidet. In der Richtung gegen die Schläfenbeinschuppe ist die Hautverknöcherung etwas breiter und greift tiefer nach abwärts. So innig in dieser Periode die beiden Bestandtheile der Ala magna schon verschmolzen zu sein pflegen, so findet man doch Fälle, wie der in Fig. 126 abgebildete, welche die Trennung noch erkennen lassen, die beiden Abschnitte greifen in einer feinen Zackenlinie ineinander ein. Reste und Spuren einer Trennungsnath sind bei jüngeren und älteren Embryonen (Fig. 127) häufig genug und in zwei Fällen ist es mir

[1]) Sitzungsberichte der mathem.-physik. Cl. d. k. b. Akad. d. W. 1898, Bd. XXVIII, Heft II., S 227—270. Dort die Literaturangaben und die Statistik.

gelungen, an menschlichen Embryonen-Schädeln aus dem 10. Monat (Fig. 123—130) eine vollkommene Abtrennung der hinteren oberen Spitze der Ala magna, des Intertemporale, wie ich den Knochen genannt habe, zu constatiren, so dass hier das Intertemporale vollkommen individualisirt ist.

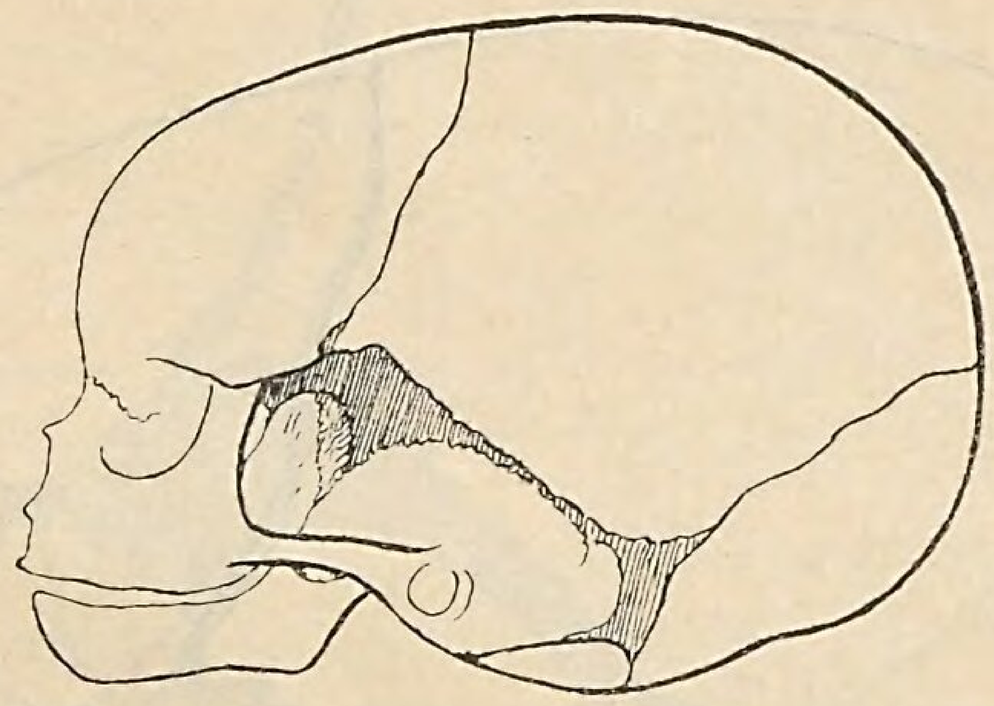


Fig. 126.

Fötaler Schädel aus dem 4. Monat mit deutlicher Abgliederung des Hautknochen-Ergänzungsstückes (Intertemporale) von der übrigen Alma magna.

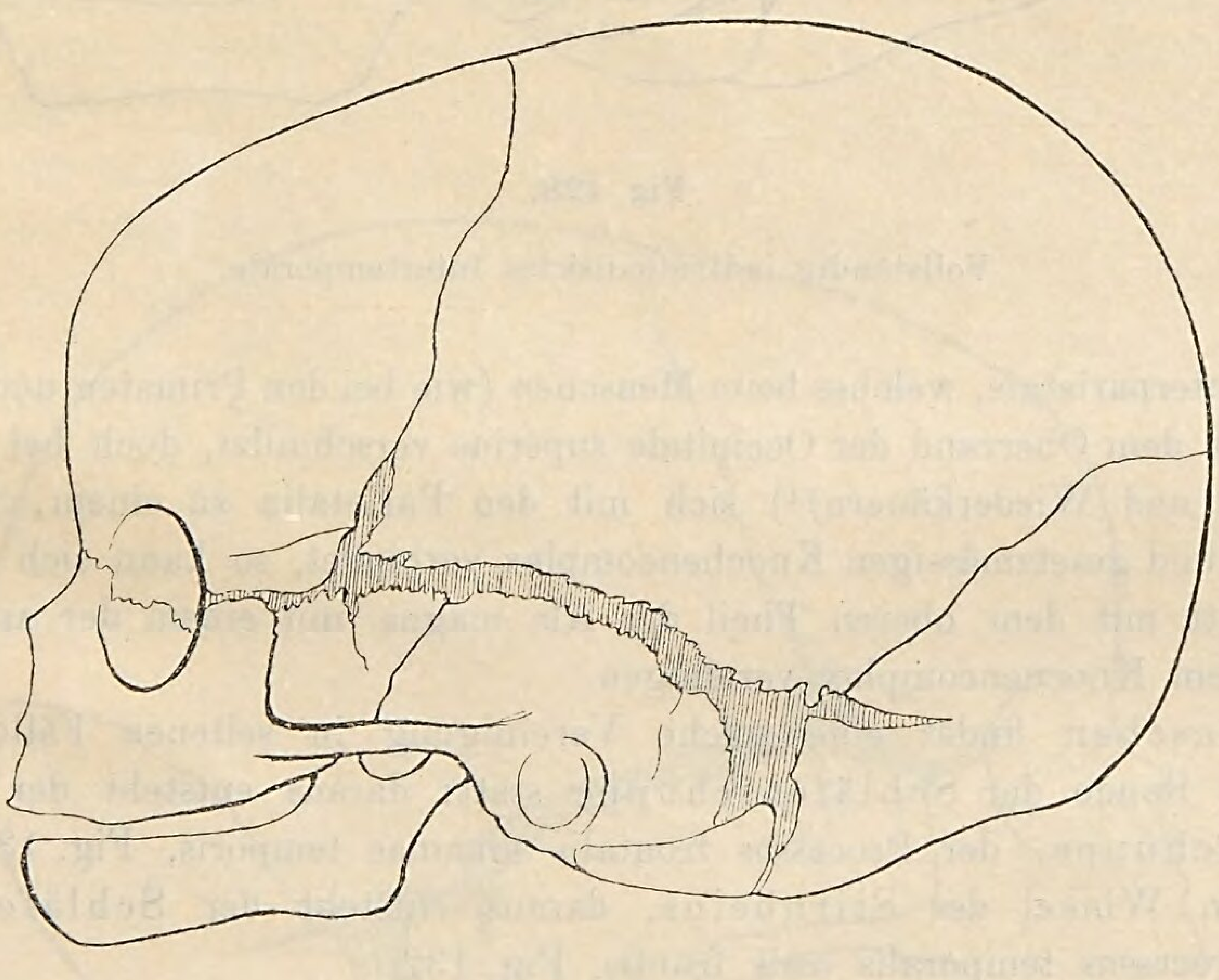


Fig. 127.

Unvollständig abgegliedertes Intertemporale.

Trotzdem ich das Intertemporale bis jetzt erst im 4. Embryonalmonat gesehen habe, möchte ich dasselbe doch nicht zu den accessorischen, sondern zu den principalen, typischen Elementarknochen des Menschenschädels zählen.

Das Intertemporale ist bisher vielfach mit den accessorischen, atypischen Schläfenfontanellknochen zusammengeworfen worden. Das Intertemporale liegt nicht eigentlich in

der Schläfenfontanelle, sondern begrenzt diese gewöhnlich nach unten. Das individualisirte Intertemporale ist gleichsam von dem grossen Keilbeinflügel weggeschnitten, letzterer wird um das abgetrennte (individualisirte oder mit anderen Nachbarknochen verschmolzene) Ergänzungsstück verkürzt.

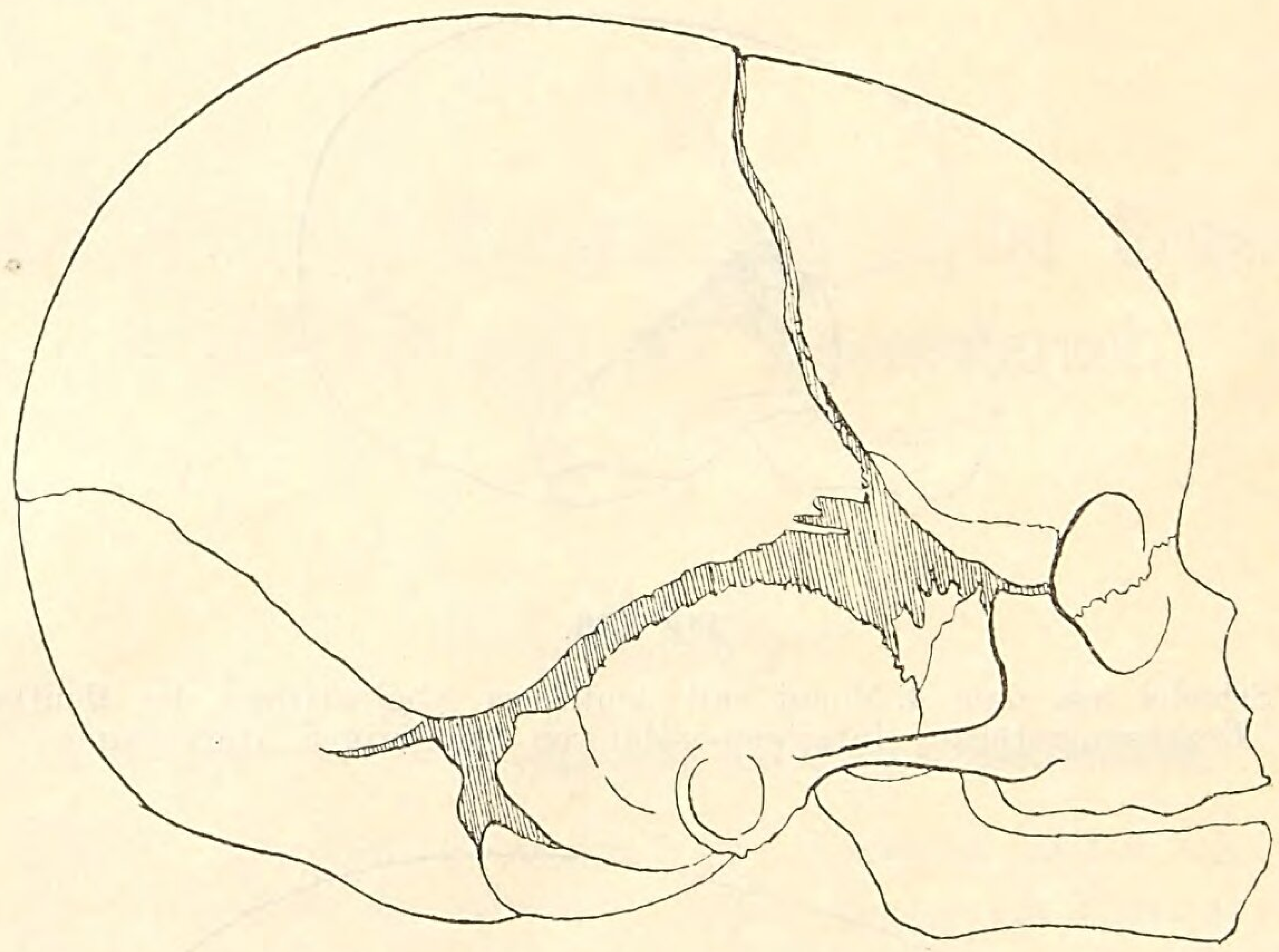


Fig. 128.

Vollständig individualisirtes Intertemporale.

Wie das Interparietale, welches beim Menschen (wie bei den Primaten und bei Carnivoren) gesetzmässig mit dem Oberrand der Occipitale superius verschmilzt, doch bei einigen Säugergruppen (Nager und Wiederkäuern)[1]) sich mit den Parietalia zu einem, für diese Thiere auch typischen und gesetzmässigen Knochencomplex verbindet, so kann sich auch das Intertemporale anstatt mit dem oberen Theil der Ala magna mit einem der anderen Nachbarknochen zu einem Knochencomplex vereinigen.

Beim Menschen findet eine solche Vereinigung in seltenen Fällen 1. mit dem vorderen oberen Rande der Schläfenschuppe statt: daraus entsteht der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe, der Processus frontalis squamae temporis, Fig. 131; 2. mit dem unteren hinteren Winkel des Stirnbeins, daraus entsteht der Schläfenfortsatz des Stirnbeins, Processus temporalis ossis frontis, Fig. 132.

Ganz ähnlich wie beim Menschen sind die typischen Verwachsungsverhältnisse des Intertemporale bei der Mehrzahl der Affen. Auch bei diesen, so namentlich bei Orangutan und Hylobates, ist die Verschmelzung der Intertemporale mit dem oberen Ende der Ala magna das Gewöhnliche. Daneben findet sich aber gelegentlich bei diesen Menschenaffen, und zwar bei Hylobates kaum häufiger als bei dem Menschen, auch eine Verschmelzung des Intertemporale mit der Schläfenschuppe zu einem Stirnfortsatz. Bei Gorilla und Schim-

[1]) C. Gegenbauer l. c. S. 402.

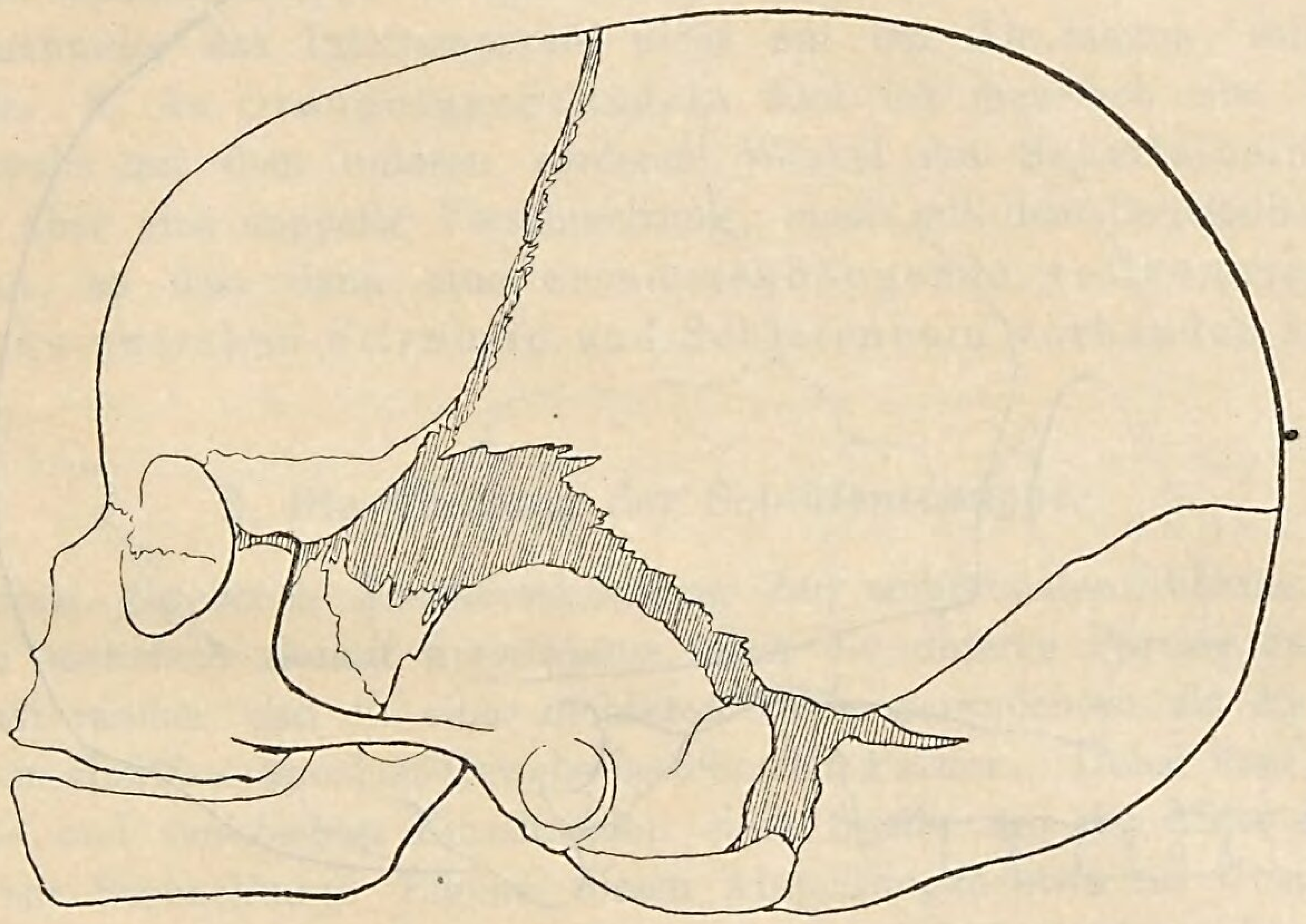


Fig. 129.

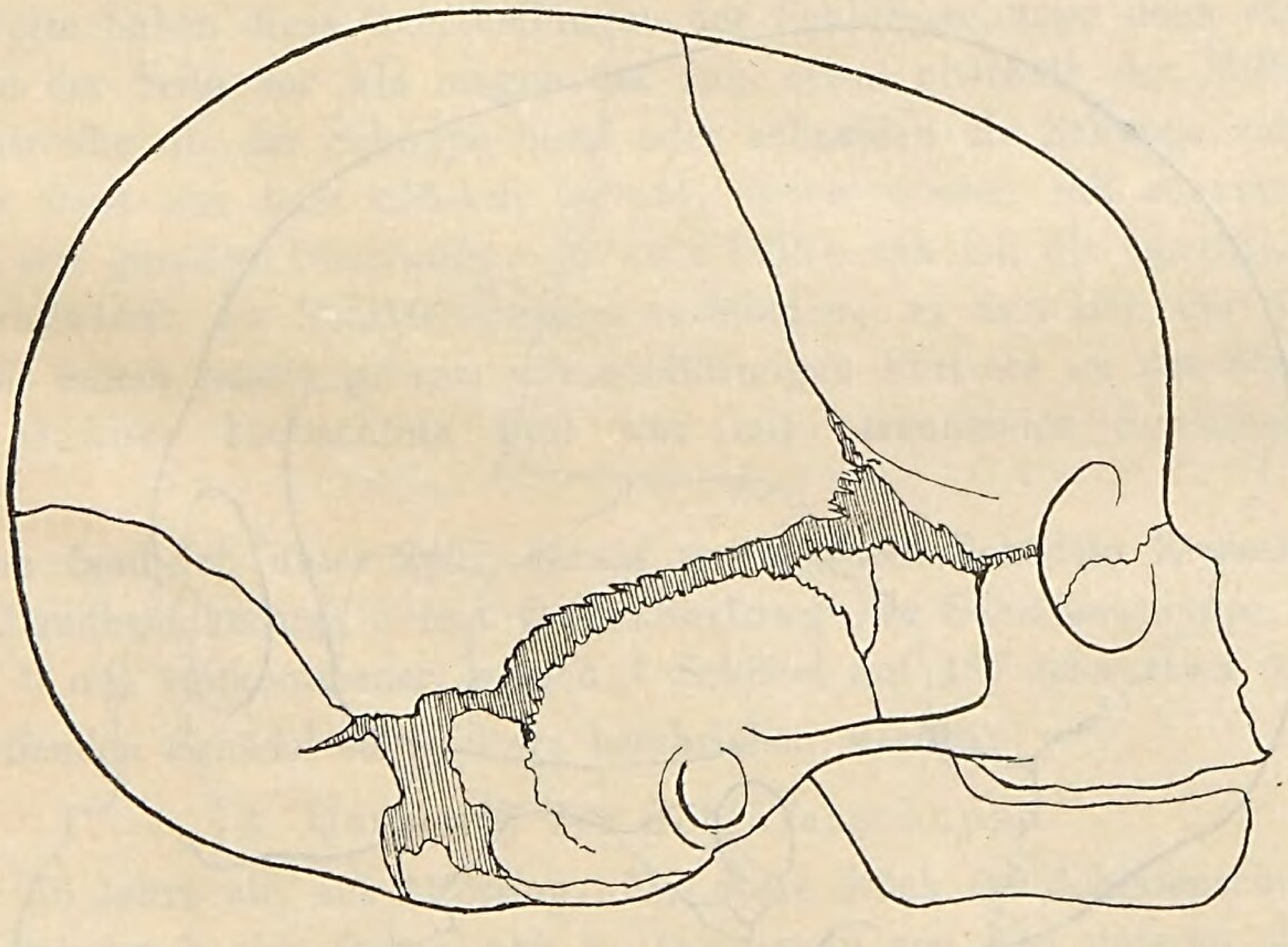


Fig. 130.

Fig. 129—130. Vollständig individualisirtes Intertemporale rechts und links bei dem gleichen Schädel.

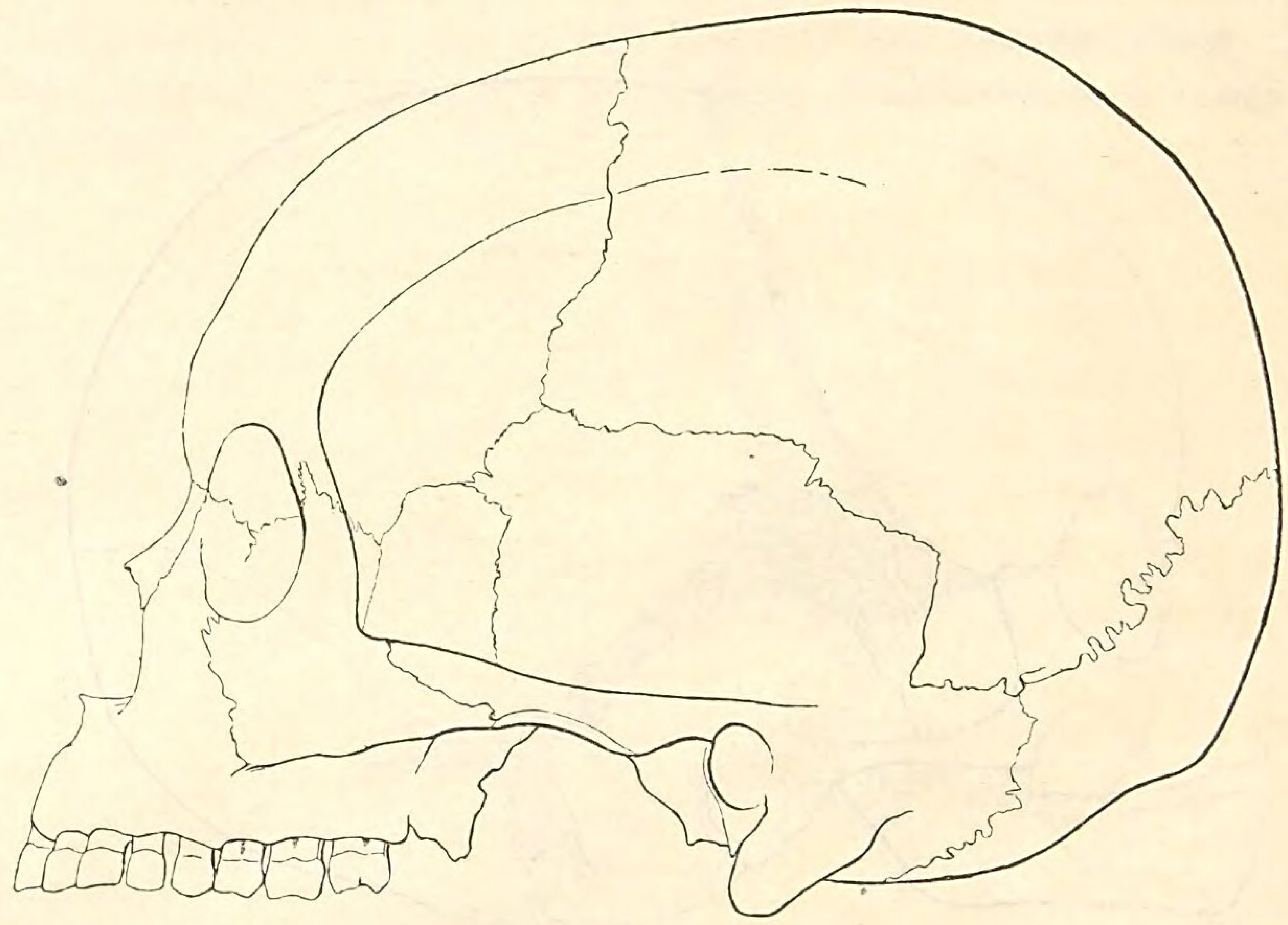


Fig. 131.
Stirnfortsatz der Schläfenschuppe. Der gleiche Schädel aus dem Bismarck-Archipel (linke Seite).

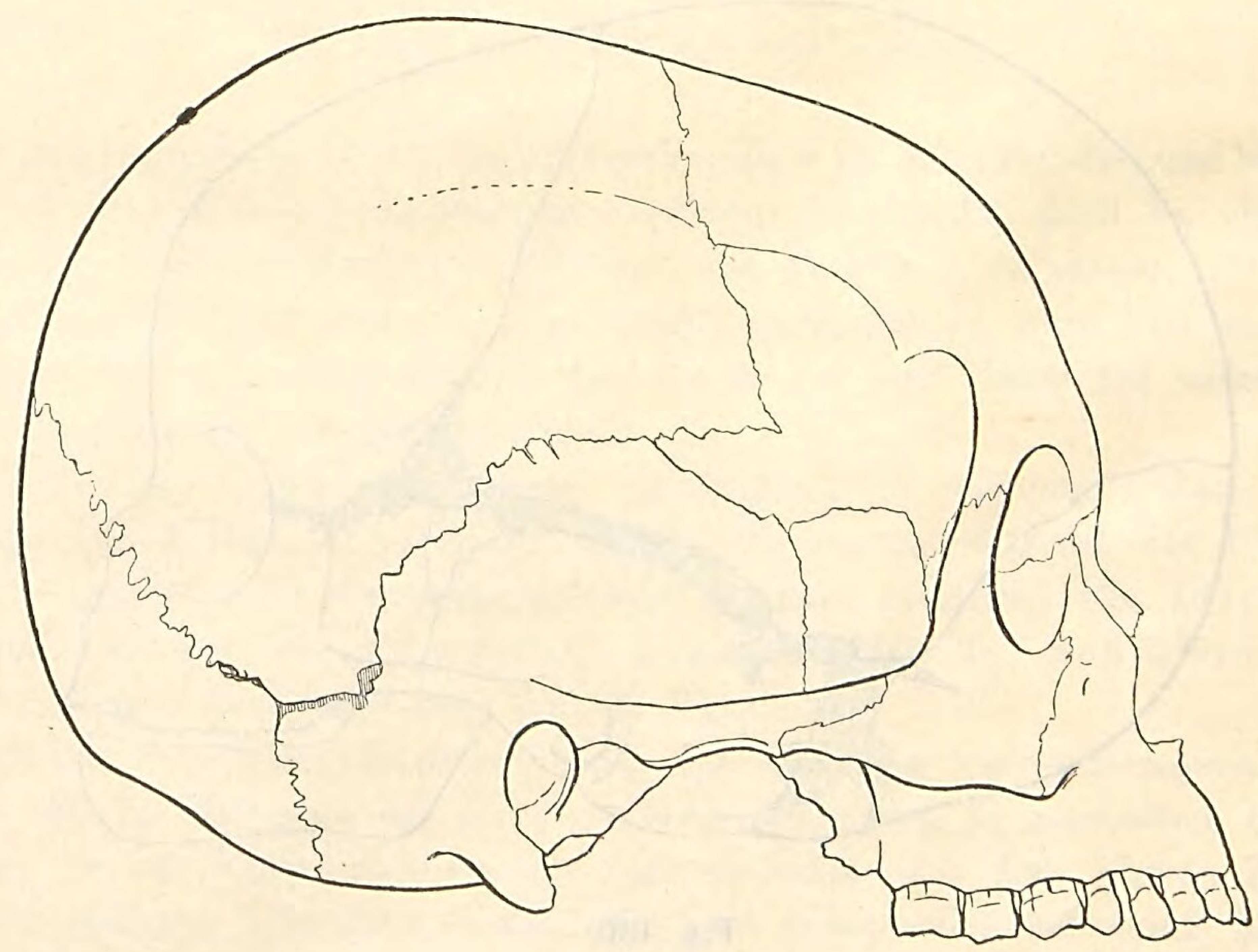


Fig. 132.
Schläfenfortsatz des Stirnbeins. Schädel aus dem Bismarck-Archipel (rechte Seite.)

panse ist, wie bei einer Anzahl niedriger Säugethiere (Nager, Dickhäuter, Einhufer), der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe das gewöhnliche Vorkommen. Bei ihnen verschmilzt sonach fast ausnahmslos das Intertemporale nicht mit der Ala magna, sondern mit der Schläfenschuppe. 3. An Orangutan-Schädeln fand ich mehrfach eine Verschmelzung des Intertemporale mit dem unteren vorderen Winkel des Scheitelbeins. In diesen Fällen bestand aber eine doppelte Verschmelzung, oben mit dem Scheitelbein, unten mit der Ala magna, so dass dann eine zusammenhängende vollkommen trennende Knochenbrücke zwischen Stirnbein und Schläfenbein vorhanden ist.

2. Die Theilung der Schläfenschuppe.

In der oben gegebenen Einzelbeschreibung der embryonalen Bildung der Schläfenschuppe wurde mehrfach darauf hingewiesen, dass die unteren Partien der Schuppe mit dem Jochfortsatz rascher und in einer dichteren Weise verknöchern als die oberen, noch lange aus zartem Hautfaserknochen-Gewebe bestehenden Partien. Dabei kam quere Spaltung in der Schuppe und senkrechtes Einschneiden einer Spalte von der Mitte des Oberrandes nach abwärts zur Beobachtung. Eigene, diesen Abspaltungen etwa als Ursache zu Grunde liegende Ossificationscentren der Schuppe habe ich aber bisher nicht gesehen.

Diesen eben geschilderten individuellen Wachsthumsverschiedenheiten der Schläfenschuppe im Entwickelungsalter entstammen vollkommene oder theilweise Spaltungen in diesem Hautknochen bei Erwachsenen. Da die Schuppe normal aber aus einem einzigen Verknöcherungsherd zu entstehen scheint, gibt es in ihr keine „persistenten Fötalnäthe". Auffallender Weise haben diese Quertheilungen der Schläfenschuppe doch etwas Typisches. Sie beginnen an der Seite der Ala magna oss. sph. etwas oberhalb der Mitte der Schuppe und endigen entweder in der Schuppe blind oder schneiden die Schuppe vollkommen quer durch, so dass diese aus zwei Stücken besteht, einem oberen mit convexem und einem unteren Stücke mit geradem Oberrande. In zwei Fällen sah ich die Quertheilung mit vollkommenem Stirnfortsatz der Schläfenschuppe verbunden, so dass sich der obere Abschnitt der Schuppe mit einem relativ grossen schnabelförmigen Fortsatz an das Stirnbein anlegte. Der von W. Gruber beobachtete Fall war mit „trennenden Schläfenschaltknochen" verbunden.[1])

Im Ganzen fand ich unter 2437 darauf untersuchten Schädeln Erwachsener aus der altbayerischen Landbevölkerung 5 mit Quertheilung der Schläfenschuppe, 2 mit unvollkommener und 3 mit vollkommener, sonach 1 Schädel auf 487 oder etwa 0,2%.

Die betreffenden Schädel sollen kurz beschrieben werden:

A. Quernath der Schläfenschuppe.

1. Weib, 56 Jahre alt, aus Altötting. Das obere Stück der Schläfenschuppe mit einem Stirnfortsatz ist durch eine Quernath vollkommen von dem unteren abgespalten.[2])

[1]) W. Gruber, Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. St. Petersburg 1852. S. 114, Fig. 4. Man vergleiche auch: R. Virchow l. c. S. 22 und 43, und J. Ranke, Beiträge zur physischen Anthropologie der Bayern. I. Abschnitt. 1876. S. 83, 88—90.

[2]) Eine eben solche Trennung der Schläfenschuppe zeigt ein Schädel der Münchener anatomischen Sammlung. Alter Katalog-Nr. 425.

2. Schädel Nr. 510 der Originaltabelle der Untersuchung des Ossuariums in Aufkirchen hat rechts einen trennenden Schläfenschaltknochen, links ist die Schläfenschuppe durch eine zackige Quernath ganz getheilt, das obere Schuppenstück ist 20, das untere 25 Millimeter hoch.

3. Der Schädel Nr. 801 derselben Tabelle hat rechts einen grossen nicht trennenden Schläfenschaltknochen, welcher auf Kosten der Schuppe entwickelt ist; links ist die Schuppe durch eine Quernath vollkommen getheilt, das untere Stück der Schuppe ist 36, das obere 14 Millimeter hoch und ist durch eine senkrechte Spalte selbst wieder in zwei ungleich lange Theilstücke getrennt, von denen das an die Ala magna anstossende das kürzere ist. Ausserdem finden sich in der Lambdanath zahlreiche Worm'sche Knochen, das Hinterhaupt ist „ausgezogen".

4. Unter den beiden Schädeln mit unvollkommener Quernath der Schläfenschuppe ist Nr. 178 aus dem Ossuarium in Michelfeld besonders beachtenswerth. Hier erstreckte sich die Nath 14 Millimeter weit von der Ala magna oss. sph. her in die Schuppe und theilte dieselbe auf dieser Strecke in zwei etwa gleiche Hälften.

B. Senkrechte Nathspalte in der Schläfenschuppe.

Ausser dem oben unter Nr. 3 angeführten Schädel fand ich noch 3 mit senkrechter Nathspalte der Schläfenschuppe.

1. Jugendlicher Schädel aus Aufkirchen Nr. 805 der Originaltabelle hat von einem gegen die Schuppe einspringenden hinteren Winkel der Ala magna her eine senkrechte Nathspalte in der Schläfenschuppe von 6 Millimeter Länge.

2. Der Schädel Nr. 361 derselben Tabelle hat links einen trennenden Schläfenschaltknochen, rechts eine 22 Millimeter lange zackige senkrechte Nath in der Schläfenschuppe. Die Lambdanath ist durch eine vollkommene Zone von Worm'schen Knochen doppelt, das Hinterhaupt ausgezogen.

3. Ein ähnlicher Fall kam auch unter den Schädeln von Beuerberg, Nr. 62 der Originaltabelle, zur Beobachtung. Die senkrechte Nathspur fand sich in der rechten Schläfenschuppe.

C. Nathknochen der Schuppennath.

Schon die älteren Beobachtungen erwähnen Fälle, in welchen die ganze Schuppennath der Schläfenschuppe durch kleinere Schaltstücke doppelt erscheint, ich habe das mehrfach (z. B. an einem Schädel im Ossuarium in Innzell u. A.) beobachtet.

Wie oben bei Besprechung der „Nathknochenplatten" erwähnt, finden sich Schädel, bei welchen der obere Rand der Schläfenschuppe im Ganzen als Nathknochenplatte wie „abgesprengt" erscheint. Bei einem Schädel aus Aufkirchen erschien der vordere Rand der Schläfenschuppe 5 Millimeter breit und 22 Millimeter lang von der Schuppe abgespalten als Nathknochenplatte; bei einem Schädel in dem Ossuarium in Michelfeld lag die Nathknochenplatte beiderseits über dem hinteren Rand der Schuppe 9 Millimeter breit.

II. Gegend der Nasenwurzel.

3. Die Apophysis orbitaria externa, Frontale posterius, Postfrontale.

Die Herren Rambaud und Renault beschreiben einen, zuerst von Serres angegebenen unteren hinteren Knochenkern des Stirnbeins. Die betreffende Stelle[1]) lautet wörtlich: „Um den 75. Tag (11. Woche) erscheinen zwei neue Knochenelemente an jeder Hälfte des Stirnbeins: das eine nach innen und hinten von der Apophysis orbitaria interna unter der Stelle, welche von dem kleinen Haken für den grossen schiefen Augenmuskel eingenommen werden soll; das andere an der Apophysis orbitaria externa." „Das erste dieser neuen Knochenelemente, welches dem Frontale anterius von Cuvier entspricht, ist eine zarte Platte, unregelmässig quadratisch, welche sich durch eine „harmonische Nath" (Harmonie) mit dem Hauptheil des Stirnbeins und zwar mit jener Platte, welche die Augenhöhle bildet, verbindet; manchmal liegt dieser Theil weiter vorn, z. B. bei Hydrocephalen. Das Frontale posterius ist bei dem Menschen etwas ausserhalb der Augenhöhle gelegen; es gleicht dem Frontale anterius, aber es verschmilzt viel schneller mit dem Haupttheil des Stirnbeins. Herr Serres hat ebenso nach diesen primitiven Knochenelementen bei anderen Wirbelthieren geforscht; er beschreibt sie hauptsächlich beim jungen Hühnchen."

Ich habe, wie aus den oben gegebenen Beschreibungen der Untersuchungen an menschlichen Embryonen des 3. Monats zu ersehen, eine Abspaltung von Knochenpartien an der von den französischen Forschern angegebenen Stelle der Apophysis orbitaria externa, in einem Falle wenigstens, gesehen.[2]) Wie sich aus dem Obigen ergibt, sind meine Befunde aber nicht geeignet, die gelegentlich hier auftretende Abspaltung von dem Stirnbeinhinterrand als ein eigenes normales, principales Ossificationscentrum zu erklären. Es handelt sich, wie das übrigens auch die Herren Rambaud und Renault schon angeben, lediglich um eine accessorische Knochenbildung, welche keineswegs regelmässig auftritt. Derartige grossentheils innerhalb des Stirnbeins gelegene, in dieses tief einschneidende „Schaltknochen", wie Herr R. Virchow einen solchen abbildet,[3]) sind sogar sehr selten, sie sind es, welche wir auf jene auch von mir gesehenen accessorischen Bildungen des Stirnbeinrandes zurückführen dürfen.

Nur in diesem Sinne kann ich nach wiederholter Prüfung des Sachverhalts die Angaben der Herren Rambaud und Renault bestätigen.[4])

In einem gewissen Sinne ist es mir auch gelungen, die Angabe des Herrn von Ihering zu bestätigen, welcher in kurzen offenen Spalten, welche in seltenen Fällen bei Neugeborenen senkrecht auf die Kranznath in das Stirnbein einspringen, Spuren der Abtrennung der Serres'schen Postfrontale erkennen wollte. Die Beobachtung selbst ist, wie auch schon R. Virchow constatirt, vollkommen richtig, ich bin jedoch der Ansicht, dass, entgegen meiner früher ausgesprochenen Meinung, die Deutung des Befundes eine andere sein muss.

1) l. c. S. 122, 123.

2) J. Ranke, Der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe. S. 255.

3) l. c. Tafel III, Fig. 1.

4) J. Ranke, Der Stirnfortsatz etc. S. 255.

Die betreffenden Spalten am unteren Ende des hinteren Randes der Stirnbeinschuppe sind bisher nur bei Neugeborenen und bei der Reife nahen Früchten beobachtet worden, sie stammen sonach nicht aus früher fötalen Verhältnissen her.

Ich habe diese Bildungen in neuester Zeit wieder eingehend geprüft und zwar an 10 Schädeln aus dem 4. Monat; 28 Schädeln aus dem 5. Monat; 28 Schädeln aus dem 6. Monat; 7 Schädeln aus dem 7. und 6 aus dem 8. Monat und bei keinem dieser 79 Schädel nur eine Spur der betreffenden Spalte gefunden, welche ich aber bei 3 Schädeln unter 81 Schädeln aus dem 9. und 10. Entwickelungsmonat (Neugeborene) constatiren konnte.[1])

Daraus müssen wir folgern, dass die betreffenden kurzen Randspalten im Hinterrand des Stirnbeins spätfötale Bildungen sind und mit dem Serres'schen Postfrontale keine directen Beziehungen besitzen.

Diese wahren Spalten im Hinterrande des Stirnbeins sind, wie gesagt, sehr seltene Erscheinungen, dagegen zeigt sich eine Art von Rinnenbildung vom Hinterrand des Stirnbeins gegen den Oberrand der Augenhöhle zu einstrahlend, in der gleichen Lage und Richtung wie jene Spalten, bei Früchten vom 5. Entwickelungsmonat an regelmässig.

Bei jüngeren Embryonen zeigt sich an der Apophysis orbitaria externa, d. h. dem Jochbeinfortsatz des Stirnbeins, eine charakteristische Unregelmässigkeit der Verknöcherung: die periostale Platte der Aussenfläche des Stirnbeins erreicht hier das Ende des Knochens nicht und hört mit einem meist etwas abgerundeten Rande auf, diese glatte Oberfläche des Knochens setzt sich von dem Ende des Knochens dadurch deutlich ab. Bei nur ganz wenig älteren Embryonen bildet sich, immer schärfer und markirter, an dieser Stelle die oben erwähnte rinnenartige Eintiefung aus, welche von unten und vorn gegen den Stirnbeinrand bogenförmig in die Höhe steigt.

Ich habe nach der Hyrtl'schen Methode bei dem frischen Kopf einer ausgetragenen menschlichen Frucht den Oberrand des präparirten Musculus temporalis auf beiden Seiten durch in den Knochen eingestossene Nadeln markirt und den Kopf dann macerirt. Es ergab sich, dass die betreffende „Rinne“ am Stirnbein die Ansatzstelle des Musculus temporalis am Stirnbein ist, der Stirnbeinanfang der Linea temporalis inferior, die Linea oder Crista temporalis des Stirnbeins.

Da, wie ich oben beschrieben habe, der Musculus temporalis erst im 4. Entwickelungsmonat das Stirnbein erreicht und nach und nach erst an demselben, wie an dem Scheitelbein emporwächst, so fehlt eine Markirung seines Ansatzes an den Stirnbeinen der jüngsten Schädel; sie bildet sich oben immer deutlicher aus und rückt immer weiter am Stirnbein in die Höhe mit dem zunehmenden Alter der Frucht.

Mit diesem Verhältniss des Muskelansatzes hängt irgendwie die von Ihering'sche Randspalte am Hinterrande des Stirnbeins von Neugeborenen zusammen. —

Bezüglich der embryonalen Entwickelung des Stirnbeins muss ich Herrn C. Toldt nach meinen oben im Einzelnen mitgetheilten Beobachtungen vollkommen beipflichten, welcher in dem Lehrbuch von Maschka[2]) unter Anderem eine genaue Beschreibung der Bildung des Stirnbeins gegeben hat. Bezüglich der uns hier beschäftigenden Frage sagt er:

[1]) Sie sind in den letzt vorstehenden Figuren Fig. 127—130 durch eine feine Linie im Stirnbein angedeutet. Näheres s. J. Ranke, Der Stirnfortsatz der Schläfenschuppe. S. 255.

[2]) l. c. S. 521.

„An der lateralen Fläche der Stirnbeinschuppe findet sich über dem Jochfortsatz eine schräg nach hinten und oben in die Kranznath verlaufende seichte Furche, welche gelegentlich einmal auch in ihrem hintersten Theile als durchdringende Spalte erscheint. Sie findet sich bei Embryonen vom 6. Monat an ganz constant und erhält sich in Spuren bis gegen das 3. bis 4. Lebensjahr. Sie bezeichnet bei Embryonen die Stelle, an welcher die äussere Tafel der Stirnbeinschuppe endigt und von welcher an sich jene derben Fasermassen an dem rauhen Jochfortsatz ansetzen, welche diesen mit dem Jochbein

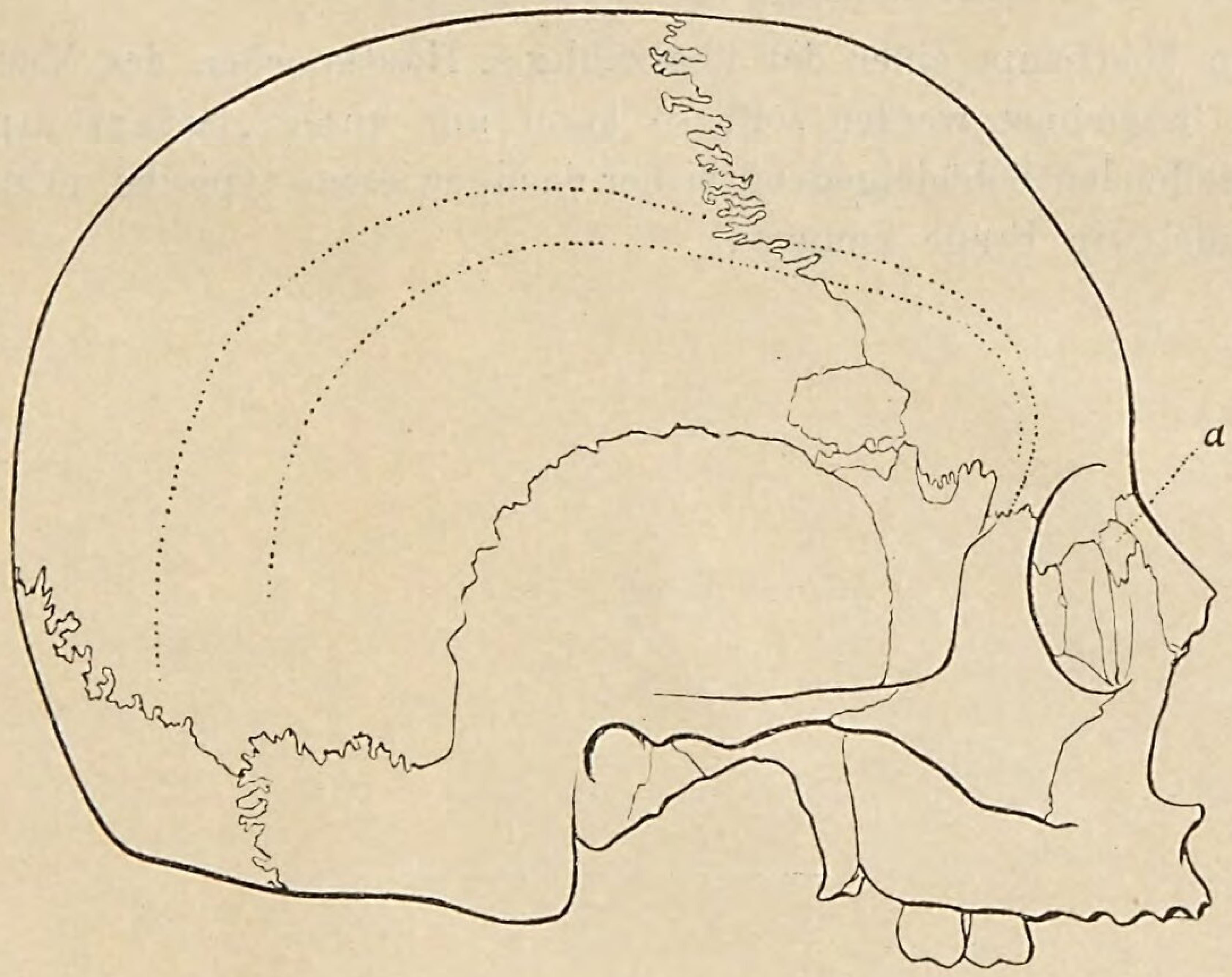


Fig. 132.

Weiblicher Schädel der Münchener Stadtbevölkerung mit Fontanellknochen a zwischen Stirnbein und Oberkiefer, Nasenbein und Thränenbein. In der Schläfenfontanelle ein Fontanellknochen und Abspaltungen vom Oberrand der Ala magna.

verbinden. Ihr Vorkommen hat wohl zu der Annahme Veranlassung gegeben, dass sich der laterale Theil des Orbitalrandes mit dem Processus zygomaticus ursprünglich aus einem selbständigen Ossificationspunkte entwickele. Ich habe etwas derartiges beim Menschen nie gesehen und muss daher die Angaben von Serres, Rambaud und Renault, welche durch Ihering auch in die deutsche Literatur übergegangen sind, wonach beim Menschen ein ursprünglich selbständiges Os frontale posterius bestehe, in Abrede stellen. Ebenso wenig kann ich für den Menschen die Existenz eines zu irgend einer Zeit isolirten Os frontale anterius einräumen. Zu der Annahme eines solchen mag der Umstand Veranlassung gegeben haben, dass die Verknöcherung des Orbitalfortsatzes von dem Augenhöhlenrand her bei manchen Embryonen nicht ganz gleichmässig, sondern von dem lateralen und medialen Rand her etwas rascher nach rückwärts fortschreitet als in der Mitte, so dass an dem letzteren Orte ein einspringender Winkel entsteht, der sich im weiteren Verlaufe zu einer dünnen Spalte verengt und endlich verschwindet."

*

Ich habe nur insofern zu diesen Angaben des Herrn C. Toldt einen Zusatz zu machen, als, wie gesagt, jene „Rinne“ die erste Anlage der Linea temporalis des Stirnbeins ist und dem Ansatz des Musculus temporalis am Stirnbein entspricht. —

Zum Schlusse seien noch symmetrisch auf beiden Seiten eines erwachsenen weiblichen Schädels der Münchener Stadtbevölkerung befindliche „Schaltknochen“ erwähnt, welche man vielleicht versucht sein könnte, als „Präfrontalia“ zu bezeichnen, Fig. 132, a. Sie sind nichts weiter als Fontanellknochen einer frühfötalen Fontanelle zwischen Stirnbein, Nasenbein, Thränenbein und Stirnbeinfortsatz des Oberkiefers. —

Wenn schon überhaupt einer der überzähligen Hautknochen des Menschenschädels als „Postfrontale“ bezeichnet werden soll, so kann nur unser „Intertemporale“, als der einzige in der betreffenden Schädelgegend bisher nachgewiesene typische, principale Elementarknochen des Schädels, in Frage kommen.



Akademische Buchdruckerei von F. Straub.

Oberm.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Ranke, Johannes

Die überzähligen Hautknochen des menschlichen Schädeldachs

München 1899

4 Anthr. 21 nb
urn:nbn:de:bvb:12-bsb12020526-7